Beiträge zur Kenntnis der Mikrofauna des schwäbischen Lias.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Tübingen

vorgelegt von

THEODOR SCHICK
aus Orendelsall.

Sonder-Abdruck aus den Jahresheften des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, Jahrgang 1903.

STUTTGART.
Druck von Carl Grüninger, K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann).
1903.

Beiträge zur Kenntnis der Mikrofauna des schwäbischen Lias.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Tübingen

vorgelegt von

THEODOR SCHICK
aus Orendelsall.

Sonder-Abdruck aus den Jahresheften des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, Jahrgang 1903.

STUTTGART.
Druck von Carl Grüninger, K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann).
1903.

Von der Fakultät angenommen
am 14. Juni 1902.

Beiträge zur Kenntnis der Mikrofauna des schwäbischen Lias.

Von **Theodor Schick** aus Orendelsall.

Mit Tafel IV—VI.

Vorwort.

Bisher ist der mikroskopischen Fauna des schwäbischen Jura auffallend wenig Beachtung geschenkt worden. Der Lias speciell steht in dieser Beziehung ganz hinten an. Abgesehen davon, dass Herr Hildenbrand von Ohmenhausen Schliffe aus jurassischen Gesteinsproben angefertigt und in den meisten derselben Foraminiferen angegeben hat, hat Zwiesele in seiner Dissertation „Der Amaltheenthon bei Reutlingen 1898" eine einzige Foraminifere (*Marginulina grandis* Zwiesele) als einen ganz besonderen Fund beschrieben. In seinen Geologischen Ausflügen S. 73 sagt Quenstedt vom Lias δ: „Von mikroskopischen Tierchen kennt man bloss *Cypris*, Foraminiferen haben sich noch nicht gefunden" (cfr. auch S. 113 desselben Werkes). Für den braunen Jura ist wenigstens die Bearbeitung der *Sowerbyi*-Zone von Schwager in Benecke's Geogn.-pal. Beiträgen I, 3, S. 654 ff. vorhanden, während für den weissen Jura Schwager „Beitrag zur Kenntnis der mikroskopischen Fauna jurassischer Schichten" (diese Jahresh. 21. Bd. 1865) und Gümbel „Die geognostischen Verhältnisse des Ulmer Cementmergels, seine Beziehungen zu dem lithographischen Schiefer und seine Foraminiferenfauna" (Sitz. d. math.-phys. Klasse d. bayr. Akad. d. Wiss. 1871) in Betracht kommen. Es blieb also bis dato bei dem, was Deecke einst (Die Foraminiferenfauna der Zone des *Stephanoceras Humphriesianum* im Unter-Elsass. Abhandl. z. geol. Specialk. v. Els.-Lothr. IV, 1, S. 65) geklagt hatte: „Für den württembergischen Lias ist in der Beziehung noch nichts geschehen und es steht dort noch ein weites Feld offen." Längst hatte aber Herr Dr. Schmierer in Tübingen die verschieden-

sten Mergelproben geschlämmt und dabei massenhaft Foraminiferen und Ostracoden gefunden. Ich bin ihm dafür, dass er mich auf diesen Umstand aufmerksam machte und mir dann sein gesamtes, schon geschlämmtes Material überliess, ausserordentlich zu Dank verpflichtet. Mein verehrter Lehrer, Herr Professor Koken, erlaubte mir ferner, die Arbeit in seinem Institute auszuführen, wobei er mir jederzeit mit seinem wertvollen Rate zur Seite stand und mir in liberalster Weise alles zu der Arbeit Nötige zur Verfügung stellte, wofür ich mir erlaube, ihm an dieser Stelle meinen tiefsten Dank auszusprechen. Mit grossem Danke gedenke ich auch der vorzüglichen Belehrung von Herrn Dr. R. J. Schubert in Wien und von dem bedeutendsten heutigen Kenner der Juraforaminiferen, von Herrn Dr. R. Häusler in Auckland. Für mannigfachen sonstigen Rat bin ich verpflichtet meinen verehrten Lehrern Herrn Professor Blochmann in Tübingen, Herrn Professor Sauer in Stuttgart, Herrn Dr. Fickert, Herrn Dr. v. Huene, Herrn Dr. Sommerfeldt, Herrn Dr. Apstein in Kiel und Herrn Dr. Perner in Wien; in Betreff der Ostracoden insbesondere Herrn Dr. Lienenklaus in Osnabrück. Für Zusendung von Material habe ich Herrn Pfarrer Dr. Engel in Eislingen, Herrn Lehrer Mauthe in Trossingen und Herrn Forstamtmann Rau zu danken.

Was ich an recentem Foraminiferenmaterial untersuchen konnte, ist nicht viel. Durch die Güte von Mr. Hamlyn Harris erhielt ich einen Darm von *Holothuria tubulosa* aus Neapel; derselbe war voll von Foraminiferen. Leider gingen dieselben durch eine Unvorsichtigkeit verloren. Ein zweiter von Neapel bezogener Darm enthielt nur wenige Foraminiferen; es waren darunter folgende Genera und Species vertreten:

Polystomella crispa Lin.
Miliolina bicornis W. u. J.
„ *secans* d'Orb.
„ *seminulum* Lin.
Peneroplis pertusus Forskål.

Wer einigermassen die Schwierigkeiten des Foraminiferen-Studiums kennt, wer insbesondere weiss, wie viel Mühe es macht, sich in die ungemein verwirrte Litteratur der fossilen Foraminiferen einzuführen, der wird von der vorliegenden Abhandlung nicht eine erschöpfende Darstellung der schwäbischen Fauna erwarten. Er wird mir als einem Anfänger verzeihen können, wenn ich in manchem zu weit gegangen oder gar wirklich geirrt haben sollte. Er wird endlich auch nicht zu sehr erstaunt sein, wenn er bei gründlichem Suchen

vielleicht eine Form findet, über die im Vorliegenden nichts bemerkt ist. Denn ich täusche mich nicht darüber, dass, wenn ich auch weit über 1000 Schalen herausgelesen habe, mir doch noch zahlreiche Arten entgangen sein werden. Immerhin möge das Vorstehende eine Anregung und Vorarbeit zu einer vollständigen Erforschung der schwäbischen Liasforaminiferenfauna sein!

I. Teil.

A. Allgemeine Bemerkungen.

Die neuesten Foraminiferensysteme stammen von Brady im Challenger-Report, Zoology No. 9 vom Jahre 1882—84; von Neumayr in den „Stämmen des Tierreichs" S. 163 ff. 1889; von Rhumbler: „Entwurf eines natürlichen Systems der Thalamophoren", in den Nachrichten der Kgl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, math.-phys. Kl. 1895, Heft 1 (vorläufige Mitteilung), und endlich von Eimer und Fickert, Tübinger zoologische Arbeiten, III. Bd. No. 6: „Die Artbildung und Verwandtschaft bei den Foraminiferen, Entwurf einer natürlichen Einteilung derselben 1899."

Wir sehen in diesen Systemen eine fortschreitende Emanzipierung von der alten Reuss'schen Einteilung in sandige und kalkige Formen. So sehr nun auch im einzelnen die chemische Beschaffenheit der Schalen von der des Gesteins abhängt, so sehr auch der Sandgehalt der Gehäuse wechselt, so sehr wird doch davor zu warnen sein, diesen Punkt als absolut nebensächlich zu betrachten. „Die morphologisch sich am nächsten stehenden Arten," sagt Häusler in der Monographie der Foraminiferenfauna der *Transversarius*-Zone (Abhandl. d. schweiz. pal. Gesellsch. Vol. XVII, 1890) S. 8, „verhalten sich oft sehr verschieden (nämlich in eben dieser Beziehung) und dieser Umstand deutet entschieden auf noch gänzlich unbekannte Eigentümlichkeiten in der Organisation hin, die möglicherweise später als Basis eines einfachen Systems zum Bestimmen der Arten dienen könnten." Wenn Häusler hier die chemische Beschaffenheit der Schale als Unterscheidungsmerkmal für die Arten anerkennt, so möchte man doch auch in Betreff der Gattungen fragen, warum hatten gerade diese und jene Gattungen die Fähigkeit, mit Anpassung an die Tiefsee sich eine Schale aus Sandkörnern zu bauen, wodurch eine wesentlich andere Lebensart bedingt war, die sich in den entstehenden unregelmässigen bis bizarren Formen und in der von den kalkigen nie erreichten Grösse wiederspiegeln? Diese Abtrennung hat schon in den ältesten geologischen Epochen, aus denen

Foraminiferen bekannt sind, stattgefunden; und es steht damit im Einklang, dass alle Systeme zu gewissen Foramenreihen einfach keine kalkigen Isomorphen kennen. Man hat es im ganzen als specifische Funktion des Plasmas anzusehen, ob es Sand oder Kalk zum Aufbau der Schale verwendet und man sollte bei der Schwierigkeit, das Plasma der einzelnen Arten selbst zu definieren und zu unterscheiden, dieses Moment nicht unterschätzen.

Hinreichend bekannt ist die grosse Veränderlichkeit der Foraminiferen. In diesem Gewirr hat man alle Sorgfalt darauf zu verwenden, konstante Merkmale herauszufinden. Allerdings besteht über die wenigsten derselben zur Zeit bei den Forschern Einigkeit. Einen Komplex von konstanten Merkmalen, wie man ihn zur Abtrennung einer sogenannten „guten" Art bei den Metazoen für nötig hält, zu bekommen oder nachzuweisen, dass Übergangsformen fehlen, gelingt höchst selten. Nach dem bei den Metazoen gewöhnlich angewandten Modus wären also solche Arten nur Varietäten.

Eine Erklärung der Abänderung der Foraminiferen durch den etwa erreichten Nutzen, wie sie Rhumbler besonders in seiner Schrift: „Über die phylogenetisch abfallende Schalenontogenie der Foraminiferen und deren Erklärung" (Verhandl. d. deutsch. zool. Gesellsch. 1897, S. 162—192) mit vielseitigem Beifall vorgetragen hat, wird doch mit einiger Vorsicht aufzunehmen sein. Einmal ist nämlich die Indifferenz der Formen ausserordentlich gross: ein kleiner Vorteil in der Konstitution des Plasmas oder des Gehäuses wird kaum in Betracht kommen gegenüber der Gunst oder Ungunst der äusseren Verhältnisse, d. h. der Nahrung, der Meeresströmungen u. s. w. Der Organismus hat nur einen engen Spielraum der Lebensbedingungen und findet insofern von aussen her kaum einen besonderen Antrieb zur Variation. Und dann ist jede stärkere Modifikation irgend eines Schalenteils — es braucht nicht einmal zu einer excessiven Entwickelung desselben zu kommen — hier in viel höherem Masse als bei den Metazoen direkt nachteilig. Nehmen wir z. B. die starke Abflachung der Frondicularienschale, die wie der glatte Leib der Rochen offenbar ein Flottieren auf der Oberfläche des Wassers, wie auch ein Liegen am Meeresgrunde und ein Anhaften an Meeresalgen sehr erleichtert, so sehen wir bald nach dem Auftreten der Frondicularien überhaupt diese einseitige Entwickelung schon im unteren Lias durch die Rippung und später durch die Mittelkielung korrigiert, ohne dass übrigens das Geschlecht, sei es in der glatten, sei es in der gekielten-gerippten Modifikation je zu einer ähnlich starken Ent-

wickelung wie die verwandten Genera gelangt wäre. Auslese hat hier sicher stattgefunden, aber ob in dem Masse, wie es Rhumbler will — gehen doch die glatten Formen neben den verzierten ungefähr in gleicher Individuenzahl mit fort —, ob insbesondere die Embryonalkammer besonderer Festigkeit bedarf, ist mir sehr zweifelhaft. — Wenn Eimer und Fickert in ihrem oben genannten Entwurf die Abänderung der Foraminiferen auf Entwickelungsrichtungen zurückführen, so ist das nur eine konstatierte Thatsache, ein Ausdruck dafür, aber keine Erklärung.

Noch fehlt es leider vollständig an fortgesetzten Beobachtungen im Aquarium über die Grösse der Variation bei Foraminiferen im Zusammenhang mit der Fortpflanzung. Sie würden erst zu einem richtigen Verständnis der konstanten Merkmale anleiten und somit eine brauchbare Grundlage für eine naturgemässe Artunterscheidung abgeben. Dass Entwickelungsreihen in grösstem Massstabe existieren, die sich nicht nur über verschiedene Arten, sondern sogar über verschiedene Gattungen erstrecken, wie sie Häusler in seinen Abhandlungen öfters z. B. in der *Transversarius*-Zone S. 104 und 113 angiebt, hat noch niemand bezweifelt. Aber nur deshalb, um das Vorhandensein der Entwickelungsreihe zu zeigen, auf sie in ihrer ganzen Ausdehnung einen einzigen Namen anzuwenden, wie es z. B. Terquem in seinen späteren Darstellungen häufig gethan hat, während er sonst eine peinliche Artunterscheidung einhält, ist nicht zu billigen, da dadurch jeder Massstab für eine Artenunterscheidung aufgehoben ist und man nie zu einer einigermassen einheitlichen Darstellungsweise kommen kann. Der Name hat so seinen Wert überhaupt verloren. Man wird bei der Darstellung einer liassischen Fauna nichts Besseres thun können, als sich an die von Brady im Challenger-Bericht anerkannten Typen zu halten mit Berücksichtigung des weiteren Ausbaus der Brady'schen Betrachtungsweise in den Häusler'schen Beschreibungen oberjurassischer Faunen. Im Notfall wird man auf d'Orbigny, Bornemann, Schwager, Terquem, Reuss und Deecke zurückzugehen haben.

Was die von mir aufgestellten Synonymenregister anlangt, so bin ich damit selbst leider in den von mir bei Terquem konstatierten Fehler verfallen. Ich habe stets eine Menge Formen zu einer grösseren Gruppe vereinigt, die vielleicht später speciell an der Hand von Liasfunden wieder in gute Arten zerspalten werden können. Ich habe die Synonymie auf die Litteratur der Liasforaminiferen beschränkt, sonst ist nur eventuell eine recente Art aus dem Challenger-

Bericht oder ausnahmsweise eine Form aus dem übrigen Jura, der Kreide oder dem Tertiär beigefügt. Wollte man die Synonymie auf sämtliche beschriebene Formen ausdehnen, so würde man zu erfahren haben, was Häusler in der *Transversarius*-Zone S. 6 sagt: „Die Synonymie der geologisch und geographisch so weit verbreiteten hyalinen Formen bildet ein hoffnungsloses Chaos, indem gleiche oder kaum merklich verschiedene Formen immer und immer wieder unter neuen Artennamen beschrieben wurden.“ Dem entsprechend hat mir der Gelehrte auch brieflich mitgeteilt, dass er bei seinen Arbeiten mit den Synonymenregistern nie fertig geworden sei und dass er von der Species *Nodosaria radicula* allein Folioseiten von Gattungsnamen als Synonyme gehabt habe.

B. Die Technik.

Das meist mergeligen Schichten entnommene Material wurde jeweils in einem Gefäss mit Wasser mehrmals übergossen und das getrübte sogleich langsam abgeschüttet. Da Terquem und Burbach berichten, dass in dem überstehenden Wasser häufig auch Foraminiferen enthalten seien, brachte ich mehrmals einige Tropfen davon auf einen Objektträger zur mikroskopischen Untersuchung, jedoch ohne etwas zu finden. Übrigens hat nach einer mündlichen Mitteilung auch Dr. Schubert in solchen Abgüssen bei tertiären Schlämmproben nie etwas gefunden. Der Rückstand, der schliesslich einströmendes Wasser nicht mehr trübte, wurde dann getrocknet und meist durch drei, immer feinere Siebe getrieben. Das Gröbste wurde für gewöhnlich als foraminiferenleer weggeschüttet. Während man nun aus Proben des Wilflinger ♂ aus dem nächst Feineren bequem mit blossem Auge die Foraminiferen herauslesen konnte, musste man stets das feinste Material auf einen Objektträger dünn aufstreuen und bei immerhin 75facher Vergrösserung unter dem Mikroskop mit auffallendem Lichte durchsuchen. Gefundene Formen wurden zur Aufhellung in etwas altes Terpentinöl gebracht, das aber bei länger dauernder Untersuchung öfters von neuem zugesetzt werden musste. Die Dickenmessungen und Querschnittsbeobachtungen wurden in der Art gemacht, dass ein Objektträger auf einer Seite mit einer sehr dünnen Schichte gelben Wachses versehen und in dieser dann die Schale mit Hilfe der Präpariernadel in die gewünschte Lage gebracht wurde. Die meisten Exemplare wurden endlich in ein Tröpfchen flüssigen Kanadabalsams auf ein längliches Streifchen weissen Papiers transportiert und anfänglich nur besonders kleine und zerbrechliche

Sachen gleich auf einem Objektträger in Kanadabalsam mit einem Deckglas, das mit Wachsfüsschen versehen war, eingeschlossen. Da aber die nach der ersten Methode präparierten Schalen bei dem Versuche, sie aus dem aufgeweichten Kanadabalsam wieder herauszubringen, meist zerbrachen, habe ich später nur die zweite Aufbewahrungsweise, die auch Brauns in seinem Zootomischen Praktikum S. 48 f. angiebt, angewendet.

C. Die wichtigsten in Betracht kommenden Gattungen.

Im nachstehenden soll eine kurze Darlegung der heutigen Auffassung der in Betracht kommenden Foraminiferengattungen gegeben werden und zugleich eine tabellarische Übersicht der benützten Artenmerkmale. Erstere ist absolut nötig, da die Ansichten der Forscher über den Wert der Gattungen heute meist noch weit auseinandergehen, letztere wird zur Aufstellung und reinlichen Scheidung weniger, verhältnismässig fester Typen führen und damit zugleich eine umfangreiche Artbeschreibung ersparen. Eine derartige Behandlung war auch durch die häufig wenig gute Erhaltung der Exemplare geboten. Meist konnten nur der allgemeine Schalenumriss, die besondere Form der einzelnen Kammer und oberflächliche Verzierungen herangezogen werden. Die Form der einzelnen Kammer scheint als Bildungselement des ganzen Gehäuses die naturgemässe Grundlage für die Systematik zu geben, jedoch ist dieselbe oft schwer zu definieren und noch nie eine Systematik konsequent darauf gegründet worden. Ein Merkmal, das allgemein und viel benutzt worden ist, selbst zur Abtrennung von Gattungen, ist die Form der Öffnung. „Les caractères fournis par l'ouverture sont beaucoup plus constants et me semblent plus importants que ceux qui résultent de la forme ou de la disposition des loges“ (Foraminifères du Lias moyen de la Vendée par G. Berthelin, Rev. et Mag. de Zool. 1879. p. 33). Diese Auffassung Berthelin's dürfte wohl zu weit gehen und könnte leicht zu Irrtümern führen. Neuerdings betont übrigens auch Dr. Schubert wieder die Wichtigkeit der Mündungsform.

1. Die Gattung Cristellaria einschliesslich Marginulina und Robulina.

Nach dem Index von Sherborn 1893—96 umfasst die Gattung *Cristellaria* über 550 beschriebene Arten, wozu noch 356 Arten der alten Gattung *Marginulina* und 168 Arten der Gattung *Robulina* kommen. Die Zahl der guten Arten ist allerdings lange nicht so

gross; nach Häusler (*Transversarius*-Zone S. 115) umfasst die Species *cultrata* allein 50 Synonyme. An lebenden Arten sind von Brady im Challenger-Bericht 36 von *Cristellaria*, 2 von *Marginulina* beschrieben. Speciell aus dem Lias hat d'Orbigny in seinem Prodrôme paléontologique universelle 1849—50, I, p. 242, von *Cristellaria* 6 Arten, von *Marginulina* 2 angeführt, während Terquem aus dem französischen Lias 80 Cristellarien, 92 Marginulinen und 4 Robulinen kennt.

Was nun die Unterscheidung der beiden Gattungen *Cristellaria* und *Marginulina* betrifft, so definiert Neumayr in seinen Stämmen des Tierreichs 1889, S. 184, den Unterschied der beiden Gattungen dahin: „normale Spiralschalen werden zu *Cristellaria* gestellt, während die Übergangsformen zwischen *Cristellaria* und *Nodosaria*, anfangs spirale, später gestreckte Gehäuse, als *Marginulina* bezeichnet werden". Dieselbe Auffassung vertritt Bütschli in Bronn, Tierreich I, 1, S. 189. Nach dem Challenger-Bericht S. 526 lag es aber doch in der Absicht von d'Orbigny, der der Autor der Gattung *Marginulina* ist, darunter die ungefähr cylindrischen Formen im Unterschied von den zusammengedrückten Cristellarien zu fassen. In diesem Sinne wird die Gattung *Marginulina* heute noch von den meisten Forschern aufrecht erhalten. In der genaueren Abgrenzung der beiden Gattungen ist es am besten, Häusler zu folgen, der sich in seiner Abhandlung über die Lagenidenfauna der Pholadomyenmergel (Abhdl. der schweiz. pal. Gesellsch. 1893) S. 3—5 folgendermassen darüber ausspricht: „*Marginulina* ist gebogen mit rückenständiger Mündung und kreisrundem Querschnitt; damit sind zu vereinigen sowohl die typischen, im Querschnitt kreisrunden, als die weniger stark zusammengedrückten Formen. Die Grenze zwischen *Marginulina* und *Dentalina* wird am einfachsten da gezogen, wo die cristellarienähnliche Form auffällig wird." Bemerkenswert ist übrigens, was Brady im Challenger-Bericht S. 527 über die Gattung sagt: „At best the position is very ill defined and the vague sense in which the generic term has not unfrequently been employed has been a source of much confusion of nomenclature." Neuestens spricht sich auch Häusler in einer brieflichen Mitteilung folgendermassen aus: „Ich glaube, dass die Gattung *Marginulina* füglich fallen gelassen werden könnte."

Die Gattung *Robulina* unterscheidet sich von *Cristellaria* nur durch ihre schlitzförmige bis dreiseitige Öffnung; dem entsprechend wird sie von vielen Autoren einfach ignoriert. Brady schreibt darüber im Challenger-Bericht S. 535 · „d'Orbigny's division of the group

into two genera, *Cristellaria* and *Robulina*, was based solely on the nature of the orifice whether rounded or slit-shaped, a feature altogether too uncertain and variable to be of any service to the systematic.“ Auch im folgenden soll daher der Robulinencharakter nicht in Betracht gezogen werden.

Bei der Artunterscheidung der Cristellarien kam es Terquem u. a. darauf an, ob die Kammerreihe ganz eingerollt ist oder noch einen freien, abstehenden Teil besitzt. Neuerdings haben Eimer und Fickert in ihrer „Artbildung und Verwandtschaft bei den Foraminiferen“ 1899, S. 611, dieses Moment festgelegt durch Unterscheidung von Cristellariae opistostreptae, die nur hinten gewunden, und Cristellariae holostreptae, die ganz spiralig gewunden sind. Weiter wurde in Betracht gezogen, ob die späteren Kammerscheidewände in die Gegend des Nabels zurücklaufen oder nicht, ob sie gebogen oder gerade sind. Wesentlich erschien auch, insbesondere den englischen Forschern, die relative Dicke und die Kielung des Gehäuses, weniger wichtig dagegen die Breite desselben und das Vorhandensein eines Nabels. Dem gegenüber spricht sich Dr. Schubert neuestens brieflich folgendermassen aus: „Bei den Cristellarien ist der Kielsaum bezw. die Zackung desselben ein zur Artabgrenzung unbrauchbares Merkmal. Der alte *rotulata*-Typus ist, wo er in grösserer Häufigkeit vorkommt, häufig mit einem dünnen Kielsaum umgeben, die Übergänge zu *cultrata* sind dann nur ganz allmählich. Ähnlich verhält es sich mit *calcar*. Nicht nur von *rotulata*, sondern auch von vielen anderen Arten sind gekielte und gezackte (resp. gedornte) Abänderungen bekannt, so von *reniformis*, *crepidula*, *costata*. Ein grösserer systematischer Wert kommt dagegen dem Vorhandensein einer Centralnabelscheibe zu, da dies mit einer grösseren Veränderung des Kammern und Nabelscheibe ausscheidenden Plasmas zusammenhängt.“ Eine Knickung der letzten Kammer, wie sie z. B. *Cristellaria Eugenii* Terq, 3. mém. sur les For. du Lias p. 414, pl. IX, 16; *Crist. unimamillata* Terq. l. c. p. 422, pl. X, 8 und *Crist. subquadrata* Terq. Dreyer, Beitr. z. Kenntn. d. For. d. m. Lias v. gr. Seeberg, Zeitschr. f. d. ges. Naturw. 61. Bd. S. 505. Taf. X, 22 zeigen oder auch eine starke Verlängerung derselben kann nach ihm ein seniles Merkmal sein. Hierher gehört vielleicht auch das Kleinerwerden jüngerer Kammern oder das entschiedene Absetzen derselben. Interessant ist, dass wir im Lias verhältnismässig nur wenige verzierte Formen haben, dass insbesondere die Verzierungen durch Knoten und Stacheln noch fehlen.

Übersicht über die Arten.

A. Cylindrische Formen . . . . . Gattung *Marginulina.*
B. (Etwas) zusammengedrückte Formen . . . . „ *Cristellaria.*

AA. Ganz eingerollt (holostreptae Eimer u. Fickert).
1. Ohne Kiel . . . . . *Crist. rotulata* Lamark.
2. Mit Kiel . . . . . *Crist. cultrata* Montfort.

BB. Nur hinten eingerollt (opisthostreptae Eimer u. Fickert).
I. Spätere Kammerscheidewände in die Nabelgegend zurücklaufend.
a) Anfangsteil involut:
3. Mit scharfem Rande und gebogenen Kammern *Crist. gibba* d'Orbigny.
4. Plump und wenigkammrig *Crist. laevigata* d'Orbigny.
5. Mit sehr breiter Septalfläche *Crist. acutauricularis* Fichtel u. Moll.
6. Mit deutlichem Kiel und geraden Kammern *Crist. reniformis* d'Orbigny.

b) Anfangsteil nicht involut:
7. Dünn, verhältnismässig schmal, unten abgerundet *Crist. crepidula* Fichtel u. Moll.
8. Doppelform derselben . *Crist. securiformis* Terquem.
9. Nach unten spitz zulaufend mit oft unregelmässigen Kammern . *Crist. contracta* Terquem et Berthelin.
10. Breit . . . . . *Crist. major* Bornemann.

II. Spätere Kammerscheidewände nicht in die Nabelgegend zurücklaufend.
a) Anfangsteil kaum involut:
11. Gleichmässig dünn und schmal *Crist. parallela* Reuss.
12. Gegen vorne breiter werdend . *Crist. plana* Reuss.
13. Anfangsteil nur angedeutet involut, kurz, breit dreieckig . . . . . *Crist. lata* Cornuel.
14. Verhältnismässig schmal, gebogen, mit schiefen Kammern . . . . . *Crist. gladius* Philippi.

b) Anfangsteil stark involut:
15. Breit . . . . . *Crist. prima* d'Orbigny.
16. Gerippt, im übrigen sehr variabel *Crist. costata* Fichtel u. Moll.

2. Die Gattung Nodosaria, einschliesslich Dentalina, Glandulina, Marginulina (pars); Lagena.

Ungemein häufig begegnen wir im schwäbischen Lias den geraden und krummen Schalen der Gattung *Nodosaria.* Bemerkenswert ist die grosse Verbreitung der gerippten Formen, während anderseits die Exemplare mit verkümmerten Scheidewänden, die Häusler so oft im oberen Jura gefunden hat, äusserst selten sind.

Eine Trennung der Gattungen *Nodosaria* und *Dentalina* hat Bütschli in Bronn, Tierreich I, 1, S. 197—198 aufrecht erhalten, *Nodosaria* hat die „Kammern in gerader Achse aufgereiht, sich nicht umfassend oder durch Verbindungsröhren getrennt, Mündung central", *Dentalina*: „Achse schwach bogig gekrümmt, Mündung fast stets excentrisch, an die konkave Krümmungsseite gerückt." Neumayr führt in seinen „Stämmen des Tierreichs" 1889 dieselbe Unterscheidung der beiden Gattungen an. Brady jedoch im Challenger-Bericht S. 489 teilt sie nur als historisch mit. Die englischen Gelehrten, wie auch Häusler betonen immer wieder, dass eine Krümmung der Schale keinen Speciesunterschied, geschweige denn einen Gattungsunterschied bedinge. Häusler hält aber der Übersichtlichkeit und des Herkommens wegen die Unterscheidung als Nebenbezeichnung noch aufrecht und definiert *Nodosaria* folgendermassen: „*Nodosaria* besitzt eine gerade, mehr oder weniger schlanke Schale mit kreisrundem Querschnitt und centraler Mündung" (Häusler, Die Lagenidenfauna der Pholadomyenmergel, S. 3). Wir vereinigen dann „in die Untergattung *Dentalina* die im Querschnitt kreisrunden und zusammengedrückten Formen, solange sie nicht in auffälliger Weise an die Vaginulinen erinnern, der Bequemlichkeit halber brauchen wir die Bezeichnung auch für alle gebogenen Nodosarien" (l. c. S. 4). Es ist zu bemerken, dass sowohl Rhumbler als auch Eimer und Fickert in ihren Systemen die Gattung *Dentalina* überhaupt nicht mehr anführen. Neuestens hält aber Dr. Schubert wieder den Unterschied zwischen *Nodosaria* s. str. und *Dentalina* für wichtig genug, um ihn durch die Bezeichnung *Nodosaria „(Dentalina)"* zum Ausdruck zu bringen.

Eine weitere Untergattung von *Nodosaria* ist *Glandulina*. Bütschli giebt im Tierreich I, 1, S. 197 an, sie unterscheide sich von der Hauptgattung „durch Umfassung der vorderen Hälfte der älteren Kammer von seiten der jüngeren". Brady führt im Challenger-Bericht S. 489 die Unterscheidung an und schreibt derselben wie *Dentalina* Varietätenwert zu. *Glandulina* bezeichnet „the short varieties of the genus". Rhumbler scheint in seinem „Entwurf eines natürlichen Systems der Thalamophoren" 1895, S. 90 *Glandulina* sogar Gattungswert zuzuerkennen. Nach Häusler (Lagenidenfauna der Pholadomyenmergel S. 3) unterscheidet sich *Glandulina* von *Nodosaria* „durch die gedrungenere Form". Er vereinigt dann in die Untergattung *Glandulina* die „kurzen, plumpen, spindelförmigen, cylindrischen und ovalen Formen, die sich nahe an *Glandulina humilis*, *Glandulina strobilus* und *Glandulina aequalis* anschliessen" (l. c.

S. 4). Im übrigen scheint für die Aufrechterhaltung des Unterschieds zwischen *Nodosaria* und *Glandulina* auch ihre heutige geographische Verbreitung zu sprechen (Challenger-Bericht S. 492).

Bei der Unhaltbarkeit des Genus *Marginulina* stellen wir unter *Nodosaria* auch Formen, die mit Marginulinen der Litteratur identifiziert, einen kreisrunden Querschnitt, einen oft beträchtlich gebogenen Primordialteil und eine excentrische Mündung haben.

Ob und wie die Nodosarien mit den Lagenen durch Dimorphismus und Generationswechsel zusammenhängen, woran Häusler in der Lagenidenfauna der Pholadomyenmergel S. 10 gedacht hat, lässt sich jedenfalls, ehe zahlreiche Beobachtungen an lebenden Nodosarien im Aquarium gemacht worden sind, nicht sagen (cfr. Lang, vergl. Anat. d. wirbell. Tiere. 2. Lief. Protozoa. S. 92 u. 207). Die Zahl der von mir im Lias gefundenen Lagenen ist sehr gering. Jedoch ist daran zum Teil sicher die geringe Grösse der Schalen, die dieselben leicht übersehen lässt, schuldig. Diesen Umstand hat man, glaube ich, bei Beurteilung der Rhumbler'schen Ansicht, der in *Lagena* das Endglied einer Entwickelungsreihe sieht und dies durch das geologisch späte Vorkommen von *Lagena* (erst im Lias) bestätigt findet, entschieden mit zu berücksichtigen. Von entosalenen Formen habe ich nichts finden können.

Was endlich die Zahl der Arten betrifft, so sind deren von Brady im Challenger-Bericht 36 als lebend beschrieben, wovon die Art *Glandulina laevigata* noch in zahlreiche Varietäten zerfällt. d'Orbigny führt in seinem Prodrôme paléontologique 1849—50 aus dem Lias 5 Dentalinen und 2 Nodosarien an. Terquem und Berthelin beschreiben aus dem französischen Lias 16 Nodosarien, 78 Dentalinen und 10 Glandulinen. Die Zahl der überhaupt beschriebenen Arten beträgt nach dem Katalog von Sherborn von *Nodosaria* 578, von *Dentalina* 431, wozu noch 118 Arten von *Glandulina* kommen; zusammen also 1127. Indessen reicht der Sherborn'sche Katalog weder bis auf die jüngste Zeit, noch ist er an sich vollständig.

Übersicht über die Arten.

A. Nicht verzierte Formen.
   a) Mit eingeschnürten, kugeligen Kammern:
      1. Gerade, nach oben breiter werdend *Nodosaria radicula* Lin.
      2. Plumpe, gebogene Modifikation mit kurzen, gewölbten Kammern . . . . . *Nod. ambigua* Neugeboren.
      3. Mit schwach birnförmigen Kammern, oft mit verkümmerten Scheidewänden . . . . . *Nod. soluta* Reuss.

b) Mit ovalen bis cylindrischen Kammern:
4. Wenigkammrig . . . . . *Nod. calomorpha* Reuss.
5. Vielkammrig, mit regelmässig an Grösse zunehmenden Kammern, geringen Einschnürungen und im allgemeinen schiefen Suturen . . . . . *Nod. communis* d'Orbigny.
6. Einschnürungen stark, mehrere, sehr längliche Kammern, regelmässig . . . . . *Nod. inflexa* Reuss.
7. Die älteren Kammern unverhältnismässig kurz *Nod. consobrina* d'Orbigny.

c) Mit ganz cylindrischen, nicht oder nur zum Teil eingeschnürten Kammern:
8. Gebogen, Kammern nicht eingeschnürt *Nod. plebeia* Reuss.
9. Gebogen, nur die jüngeren Kammern eingeschnürt, im allgemeinen mit geraden Suturen *Nod. pauperata* d'Orbigny.

B. Verzierte Formen.
a) Gerade, mit regelmässigen, longitudinalen Rippen:
10. Mehrkammrig, konisch . . . . . *Nod. raphanus* Linné.
11. Wenigkammrig . . . . . *Nod. scalaris* Batsch.
12. Mehrkammrig, cylindrisch . . . *Nod. raphanistrum* Linné.
13. Spindelförmig, vielrippig . . . *Nod. longicauda* d'Orbigny.

b) Gebogen:
14. Kammern mehr oder weniger kompakt, Rippen schief zur Schalenachse laufend . . . . . *Nod. obliquestriata* Reuss.
15. Kammern durch Hälse getrennt, ohne Scheidewände, Rippen mehr oder weniger schief zur Schalenachse laufend *Nod. varians* Terquem.

3. Die Gattung Frondicularia, einschliesslich Lingulina.

Eng miteinander verbunden erscheinen die beiden Gattungen *Frondicularia* und *Lingulina*. Bütschli giebt im Tierreich I, 1, S. 197 als charakteristisch für *Lingulina* an: „Kammern dicht aufeinander gepresst bis etwas umfassend", dagegen für *Frondicularia*: „Umfassung der Kammern noch vollständiger als bei *Glandulina* bis zu gänzlichem Einschluss der älteren durch die jüngeren" (l. c. S. 198). Brady bemerkt im Challenger-Bericht (S. 517—18), dass das in den heutigen Meeren ziemlich verbreitete Genus *Lingulina* und das heutzutage seltene *Frondicularia* in demselben Verhältnis zu einander stehen wie *Nodosaria* und *Glandulina*, und dass eine Grenze zwischen ihnen zu ziehen unmöglich sei. Sie stellen eine zusammenhängende Reihe dar, die die zusammengedrückten und abgeplatteten Nodosarinen einschliessen. To the former genus *(Lingulina)* are assigned those forms which have directly transverse or arched septa, to the latter *(Frondicularia)* those in which the segments are bent in a greater degree (Challenger-Bericht S. 519). Ähnlich spricht sich

Häusler in der Lagenidenfauna der Pholadomyenmergel S. 3 aus: „*Lingulina* ist gerade, seitlich zusammengedrückt, mit geraden oder gebogenen Septa. *Frondicularia* ist stärker zusammengedrückt, flach mit winkelförmigen Septa“ und weiterhin (S. 5): „Am schwierigsten wird die Abtrennung von *Lingulina* und *Frondicularia*, indem von einer und derselben Art lingulinen- und frondicularienähnliche Individuen vorkommen. Zu *Lingulina* zählen wir die mehr oder weniger länglichen Schälchen mit elliptischem Querschnitt und geraden oder wenig gebogenen Suturen, und zu *Frondicularia* neben den typischen, sehr stark komprimierten Formen mit stark gebogenen oder in der Mitte winkelförmigen Septa auch die Übergangsformen zu *Lingulina*, die auch, wenn sie vorwiegend Lingulinencharakter tragen, sich doch von den Frondicularien nicht wohl trennen lassen. Oft bemerken wir an einem und demselben Individuum mehr oder weniger stark gewölbte Kammern, gerade, gebogene und geknickte Suturen.“

Bemerkenswert ist dann die Grösse und die Häufigkeit der gerippten Formen im Lias. Für die Systematik dürfte neben dem allgemeinen Umriss, der Verzierung, ob glatt, in der Mitte gekielt oder gerippt, insbesondere auch die Stärke der Involutität eine Rolle spielen. Ob aber die Mittelkielung das Endstadium der Berippung oder einen Übergang von den runden Nodosarien zu den Frondicularien darstellt, muss unsicher bleiben. Leider sind die Arten, die Burbach in der Halle'schen Zeitschrift für die gesamten Naturwissenschaften 1886, Bd. LIX unter den gekielten Formen unterschieden hat, ganz auf den äusseren Umriss aufgebaut. Allerdings habe ich selbst beim Bestimmen nur zu oft die Richtigkeit einer brieflichen Mitteilung von Häusler erfahren müssen: „Die Species des Lias sind so variabel, dass selten auch nur einige einigermassen übereinstimmende Schalen nebeneinander gefunden werden.“ Man kommt eben so immer wieder auf den äusseren Umriss als Ausweg zurück. Indessen ist bei dem wenigen recenten Material und der verhältnismässig geringen Beachtung, die dieser Gattung im allgemeinen geschenkt worden ist, eine natürlichere Einteilung heutzutage wohl noch nicht möglich.

Die Bornemann'sche Beobachtung (Lias um Göttingen S. 36), dass in der Jugend die Kammerscheidewände nicht genau alternieren, habe ich nie machen können. Terquem und Berthelin (Terquem, 6. mém. sur les For. du Lias, p. 469; Berthelin, For. du Lias moyen de la Vendée, p. 34) wollen beide einen rosettenförmigen Primordial-

teil bei Frondicularien bemerkt haben. Ist diese Wahrnehmung richtig, so haben wir es entweder mit einem Generationswechsel-Dimorphismus, d. h. mit einer regelmässigen Aufeinanderfolge von Formen mit normalem und solchen mit rosettenförmigem Embryonalteil oder mit einem einfachen Schalendimorphismus zu thun. Wenn endlich an manchen Exemplaren, wie bei *Frondicularia intumescens* Bornemann (Lias um Göttingen S. 36, Taf. III, 19), die letzte Kammer besonders stark absetzt, so ist dies vielleicht ein Zeichen für das Ausgewachsensein der Schale.

Auffallend ist die besondere Stellung, die die Liasfrondicularien in der geologischen Entwickelung einnehmen, was Burbach in seiner Abhandlung über diese Gruppe (Beitr. z. Kenntn. d. For. d. m. Lias v. gr. Seeberg. J. *Frondicularia*. S. 43) hervorhebt. Sie erscheinen normal gegenüber den nach bestimmten Richtungen einseitig differenzierten tertiären und vollends den recenten, welche Typen wie die *Frondicularia alata* d'Orb., *Frond. robusta* Br. und *Frond. inaequalis* Costa aufweisen. Dabei nimmt die Häufigkeit der Individuen immer mehr ab.

Was endlich die Zahl der beschriebenen Arten betrifft, so beschreibt Brady im Challenger-Bericht 8 Frondicularien und 1 *Lingulina* (mit einer Varietät). d'Orbigny in seinem Prodr. pal. 1849—50 führt aus dem Lias nur 2 Frondicularien und gar keine *Lingulina* auf. Nach Terquem sind im Lias von Frankreich 37 Arten von *Frondicularia* zu finden, Burbach beschreibt in seiner oben citierten Monographie 18 Arten, während die Zahl der überhaupt beschriebenen Frondicularien 262 und die der Lingulinen 47 beträgt, also zusammen 309.

Übersicht über die Arten.

A. Nicht verzierte Formen:
   1. Breit, mit gerundeten Scheidewänden *Frondicularia complanata* Defrance.
   2. Mit geknickten Scheidewänden, nach unten zugespitzt *Frond. Terquemi* d'Orbigny.
   3. *Dentalina*-ähnlich, unregelmässig . . *Frond. longiscata* Terquem.

B. Verzierte Formen:
   4. Nodosarienähnlich . . . . . *Frond. nodosaria* Terquem.
   5. Schmal, schwach involut . . . . . *Frond. pulchra* Terquem.
   6. Keilförmig, ziemlich involut . . . . . *Frond. Baueri* Burbach.
   7. Lang keilförmig, stark involut *Frond. Heeri* Kübler u. Zwingli.

II. Teil.

Specielle Beschreibung der Arten.

Cristellaria rotulata Lamark.

1804. *Lenticulites rotulata* Lam. Annales du Muséum vol. V. p. 188. No. 3. Tableau encycl. et méth. pl. CCCCLXVI Fig. 5.
1849. *Cristellaria rustica* d'Orb. Prodr. pal. I. p. 242. No. 268.
1854. *Robulina Gottingensis* Born. Lias um Göttingen S. 43. Taf. IV, 40 u. 41.
Robulina nautiloides Born. l. c. S. 43. Taf. IV, 42.
1855. *Cristellaria rustica* d'Orb. Pal. du département de Mos. p. 18.
1858. ? *Cristellaria incisa* Terq. 1. mém. sur les For. du Lias p. 65. pl. IV, 4.
Robulina metensis Terq. l. c. p. 67. pl. IV, 7.
Cristellaria rustica d'Orb. l. c. p. 63. pl. III, 19.
1862. *Cristellaria incisa* Terq. } Gümbel, Die Streitberger Schwammlager und
Robulina metensis Terq. } ihre Foraminifereneinschlüsse. Diese Jahres-
Cristellaria rustica d'Orb. } hefte 18. Bd. 1862. S. 212.
Cristellaria inermis Terq. 2. mém. sur les For. du Lias p. 447. pl. VI, 5.
? *Cristellaria articulata* Terq. l. c. p. 447. pl. VI, 6.
Cristellaria subquadrata Terq. l. c. p. 448. pl. VI, 7.
Robulina liasina Terq. l. c. p. 449. pl. VI, 9.
1863. *Cristellaria rustica* d'Orb. 3. mém. sur les For. du Lias p. 417.
? *Cristellaria excavata* Terq. l. c. p. 418. pl. X, 2.
Cristellaria impressa Terq. l. c. p. 421. pl. X, 6.
Cristellaria inermis Terq. l. c. p. 423.
? *Robulina acutiangulata* Terq. l. c. p. 430. pl. X, 20.
1864. *Cristellaria excavata* Terq. Gümbel, Die geognost. Verh. d. fränk. Alb. S. 28.
1866. *Cristellaria articulata* Terq. 5. mém. sur les For. du Lias p. 439.
1867. *Cristellaria rotulata* Lam. Brady, On the Middle a. Upper Lias. Proceed. Som. Arch. a. Nat. Hist. Soc. p. 111. pl. III, 36.
1871. *Robulina Gottingensis* Born. Brauns, Der untere Lias. S. 132, 479.
Robulina nautiloides Born. l. c. S. 132.
1884. *Cristellaria rotulata* Lam. Challengerreport p. 547. pl. LXIX, 13.
1893. *Cristellaria Blankenhorni* Sellheim Beitr. z. Foraminiferenkennt. d. fränk. Juraform. S. 21. Fig. 13.
Robulina vulgaris Schwager. l. c. S. 9 u. 22.

Durch alle möglichen Übergänge einerseits mit den halbevoluten, anderseits mit den berandeten Formen verbunden, gehören die typischen Exemplare von *Cristellaria rotulata* nicht zu den häufigen Vorkommnissen. Auch die gegebene Abbildung ist durchaus nicht charakteristisch, sie neigt sehr stark zu *acutauricularis* hin. Obwohl die Art von allen englischen Gelehrten und von Häusler anerkannt ist, ist eine scharfe Unterscheidung von *Cristellaria cultrata* doch nicht möglich. Es könnte vielleicht gelingen, eine solche auf die Form des Querschnitts zu stützen, dagegen ist von einer Trennung nach dem Fehlen oder Vorhandensein eines Nabels immer

wieder abgesehen worden. Die Form findet sich in den Oxynotenschichten von Ofterdingen, im Wilflinger δ, in den *Jurensis*-Mergeln von Reutlingen.

Cristellaria cultrata Montfort.

1808. *Robulus cultratus* Montf. Conchyl. System. vol. I p. 214. 54e genre.
1858. *Cristellaria prima* d'Orbigny. Terquem, 1. mém. sur les For. du Lias p. 61. pl. III, 16. Nach Jones, Crag For. p. 242: feeble keel and last chamber expanding. Pal. Soc. L, 1896.
1863. *Cristellaria nautiliformis* Terq. 3. mém. sur les For. du Lias p. 418. pl. X, 1.
Cristellaria unimammillata Terq. l. c. p. 422. pl. X, 2.
Cristellaria turbiniformis Terq. l. c. p. 422. pl. X, 9.
1864. *Cristellaria unimammillata* Terq. Gümbel, Die geogn. Verh. d. fränk. Alb. S. 28.
1866. *Cristellaria turbiniformis* Terq. 5. mém. sur les For. du Lias p. 442.
1867. *Cristellaria cultrata* Montfort. Brady, On the Middle a. Upper Lias. Proceed. Som. Arch. a. Nat. Hist. Soc. p. 111. pl. III, 37.
1870. *Cristellaria communis* K. u. Zw. For. des schweiz. Jura S. 8. Taf. I, Posidonienschiefer 4, und S. 10. Taf. I, *Jurensis*-Mergel 5.
Cristellaria rotalina K. u. Zw. l. c. S. 10. Taf. I, *Jurensis*-Mergel 3.
Cristellaria simplex K. u. Zw. l. c. S. 10. Taf. I, *Jurensis*-Mergel 4.
1884. *Cristellaria cultrata* Montf. Challengerreport p. 550. pl. LXX, 4—8.
1893. *Cristellaria Oebekki* Sellheim. Beitr. z. Foraminiferenkenntn. d. fränk. Juraform. S. 20. Fig. 12.

In der Häufigkeit des Vorkommens mit den halbevoluten Formen der *Gibba*-Gruppe, in der Grösse der Exemplare mit den Riesenformen, die die Species *prima* hervorbringt, wetteifernd ist *Cristellaria cultrata* eine ausgezeichnete Art. Die Kammern sind stets wenig hoch, die Kammerscheidewände schwach geschwungen. Sie findet sich im Reutlinger γ, in den Leptänenschichten von Wilflingen, in den Reutlinger Posidonienschiefern, am häufigsten aber, und dort $^1/_5$ der ganzen Foraminiferenfauna ausmachend, in den *Jurensis*-Mergeln von Reutlingen, wo sie zu dem stattlichen Durchmesser von 0,83 mm bei einer Dicke von 0,35 mm heranwächst. Sämtliche Exemplare von dort haben prächtige Umbilikalscheiben. Unter denselben finden sich viele kleinere, wahrscheinlich Jugendstadien darstellende Formen.

Cristellaria gibba d'Orbigny.

1839. *Cristellaria gibba* d'Orb. For. Cuba. p. 63. pl. VII, 20 u. 21.
1854. *Cristellaria varians* Born. Lias um Göttingen S. 41. Taf. IV, 32, 33, 34.
Cristellaria granulata Born. l. c. S. 41. Taf. IV, 36.
Cristellaria minuta Born. l. c. S. 42. Taf. IV, 37.
Cristellaria convoluta Born. l. c. S. 42. Taf. IV, 38.

1858. ? *Cristellaria incisa* Terq. 1. mém. sur les For. du Lias p. 65. pl. IV, 4.
1863. ? *Cristellaria excavata* Terq. 3. mém. sur les For. du Lias p. 418. pl. X, 2.
Cristellaria splendens Terq. l. c. p. 421. pl. X, 7.
1864. *Cristellaria splendens* Terq. Gümbel, Die geogn. Verh. d. fränk. Alb. p. 28.
1870. *Cristellaria Escheri* K. u. Zw. For. d. schw. Jura S. 6. Taf. I (*Turneri*-Thon), 14.
Cristellaria Aargovensis K. u. Zw. l. c. S. 6. Taf. I (*Turneri*-Thon), 15.
1871. *Cristellaria minuta* Born. Brauns, Der untere Jura. S. 132.
Cristellaria convoluta Born. l. c. S. 132, 150, 479.
Cristellaria granulata Born. l. c. S. 132.
Cristellaria varians Born. l. c. S. 132.
1875. *Cristellaria impressa* Terq. et Berth. Ét. micr. p. 46. pl. IV, 3—7 (pars).
Cristellaria impleta Terq. et Berth. l. c. p. 50. pl. IV, 13 (pars).
1876. *Cristellaria varians* Born. Quart. Journ. Geol. Soc. vol. XXVIII p. 134.
1884. *Cristellaria gibba* d'Orb. Challengerreport p. 546. pl. LXIX, 8 u. 9.
1888. *Cristellaria varians* Born. Dreyer, Beitr. z. Kenntn. d. For. d. m. Lias v. gr. Seeberg. Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss. 61. Bd. S. 502. Taf. X, 15—21 (pars).
Cristellaria acutauricularis F. u. M. l. c. S. 505. Taf. X, 23—24. XI, 25—27.

Nicht ohne Bedenken wähle ich die Species *gibba* für alle Cristellarien mit hohen, fast evoluten, doch immer noch im Zusammenhang mit der Spirale bleibenden Endkammern und einer verhältnismässig schmalen Septalseite. Näher kann dieselbe jedoch nicht definiert werden und die Septalansichten im Challenger-Bericht pl. LXIX, 8 u. 9 und in der Monographie der Cragforaminiferen pl. VII, 19 weichen so beträchtlich voneinander ab, dass man dazu geführt wird, sowohl gekielte als ungekielte Formen in diese Species zu vereinigen, zumal im schwäbischen Lias wirklich alle möglichen Übergänge von scharf berandeten zu solchen mit schmalem und solchen mit breitem Kiele vorhanden sind. Die Art fliesst mit *Cristellaria acutauricularis*, *reniformis*, *rotulata* und *cultrata* oft unmerklich zusammen. Die charakteristischen Merkmale sind häufig so unbedeutend ausgeprägt, die Zahl der Individuen so gross und die Dimensionen derselben so gering, dass ich fast fürchte, ich könnte eine Menge Jugendformen anderer Species hierher vereinigt haben. Die Spirale beträgt nicht selten über einen Umgang. Während nun Jones den Umriss der Schale als „fast eiförmig“ (subovate Cragforaminiferen S. 247, Pal. Soc. 1896) und Brady im Challenger-Bericht (S. 546) sie „oblong“ nennt, finden sich im Wilflinger δ, wo dieselbe besonders in kleineren Exemplaren eine Hauptrolle spielt, häufig fast kreisrunde, oft etwas berandete Schalen, die leicht mit der für gewöhnlich grösseren und stärker entwickelten *Cristellaria cultrata* ver-

wechselt werden könnten. Ich finde aber die Wilflinger Funde mit *Cristellaria gibba* unzertrennlich verbunden. Die Form findet sich im Trossinger α, im Reutlinger γ, ε, ξ und wie schon bemerkt, besonders häufig im Wilflinger δ.

? *Cristellaria laevigata* d'Orbigny.

1826. *Cristellaria laevigata* d'Orb. Ann. Sc. Nat. vol. VII p. 292. Modèle No. 47.
1890. *Cristellaria laevigata* d'Orb. Häusler, *Transversarius*-Zone. S. 115. Taf. XV, 1—5, 15. Abhdl. d. schw. pal. Ges. 1890.

Nach Häusler schliesst sich die Species an den Formenkreis der *crepidula* an (*Transversarius*-Zone S. 115). Dieselbe umfasst „die stärker entwickelten Cristellarien mit verlängertem jüngeren Schalenteil". Von den typischen Formen (l. c. Taf. XV, 1—5) habe ich nichts gefunden, jedoch einige der Fig. 15 bei Häusler nahestehende Exemplare mit wenigen breiten Kammern und Neigung zur Evolutität. Jedoch sind sämtliche Abbildungen bei Häusler deutlicher evolut.

Cristellaria acutauricularis Fichtel u. Moll.

1803. *Nautilus acutauricularis* Fichtel u. Moll. Testac. microsc. p. 102. pl. 18 fig. g, h, i.
1863. ? *Cristellaria splendens* Terq. 3. mém. sur les For. du Lias. p. 421. pl. X, 7.
1866. *Cristellaria pulchra* Terq. 5. mém. sur les For. du Lias p. 438. pl. XVIII, 5.
? *Cristellaria splendens* Terq. l. c. p. 438. pl. XVIII, 6.
1867. *Cristellaria acutauricularis* F. u. M. Brady, On the Middle a. Upper Lias. Proc. of Som. Arch. a. Nat. Hist. Soc. p. 112. pl. III, 38.
1870. *Cristellaria lunaria* K. u. Zw. Foraminif. d. schw. Jura. S. 11. Taf. I (*Jurensis*-Mergel) Fig. 8.
1876. *Cristellaria acutauricularis* F. u. M. Quart. Journ. vol. XXVIII p. 134.
1884. *Cristellaria acutauricularis* F. u. M. Challengerreport p. 543. pl. CXIV, 17.
1888. *Cristellaria acutauricularis* F. u. M. Dreyer, Beitr. z. Kenntn. d. For. d. mittl. Lias v. gr. Seeberg. Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss. 61. Bd. S. 505. Taf. X, 23 u. 24 und Taf. XI, 25—27.

Selten sind die sehr dicken Modifikationen der *Cristellaria gibba*. Bei dem im Challenger-Bericht abgebildeten Exemplar (pl. CXIV, 17) erreicht die Dicke annähernd die Hälfte der Schalenlänge. Derartig stark ist unser Exemplar, das aus dem Reutlinger γ stammt, nicht entwickelt. Auch ist es genabelt, was bei der Challenger-Abbildung nicht der Fall ist. Gegenüber von *Cristellaria gibba* zeigt *acutauricularis* eine viel vollere Flächenentwickelung.

Cristellaria reniformis d'Orbigny.

1846. *Cristellaria reniformis* d'Orb. For. foss. Vien. p. 88. pl. III figs. 39 u. 40.
1866. *Cristellaria spuria* Terq. 6. mém. sur les For. du Lias p. 516. pl. XXII, 5a u. b.

1866. *Cristellaria stilla* Terq. l. c. p. 517. pl. XXII, 7.
1884. *Cristellaria reniformis* d'Orb. Challengerreport p. 539. pl. LXX, 3.

Das Typische dieser Art besteht in der lang ausgezogenen Gestalt, die nach oben fast dreieckig wird, in der breiten, an den „Primordialkamm" Deecke's (Foraminiferen der Zone des *Stephanoceras Humphriesianum* S. 60; cfr. übrigens auch Rhumbler, „Über die phylogenetisch abfallende Schalenontogenie der Foraminiferen" S. 169), den derselbe als eine Eigentümlichkeit älterer mesozoischer, insbesondere liassischer Cristellarien anführt, erinnernden Berandung. Weiter ist charakteristisch, dass die Schale auf der Nabelseite fast geradlinig verläuft und die Kammern gerade gestreckt, „nicht konvex" sind. Jedoch wird der Umfang der Art nicht immer so eng gezogen. Jones bildet z. B. in der Monographie der Cragforaminiferen Taf. VII Fig. 18 (Palaeontogr. Soc. 1895) ein Exemplar ab, an dem die Rückenseite wohl gerundet und die Kammern ausgesprochen geschwungen sind. Dasselbe ist ferner genabelt, während die Originalabbildung bei d'Orbigny und die Abbildung im Challenger-Bericht keinen Nabel zeigt. Derartige Exemplare, die hinsichtlich der Grösse, der Berandung und der Zahl der Kammern starke Verschiedenheiten zeigen, finden sich hauptsächlich im Trossinger α und Reutlinger δ. Ich halte es für geraten, Formen, bei denen die typische, fast dreieckige Gestalt der Schale nicht ganz deutlich ist, doch hierher zu ziehen und nicht etwa zu *Cristellaria gibba* zu rechnen.

Cristellaria crepidula Fichtel u. Moll.

1803. *Nautilus crepidula* Fichtel u. Moll. Testac. Micr. p. 107. pl. XVIII fig. g, h, i.
1862. *Cristellaria irregularis* Terq. 2. mém. sur les For. du Lias p. 445. pl. VI, 2.
1863. *Cristellaria cordiformis* Terq. 3. mém. sur les For. du Lias p. 413. pl. IX, 14.
Cristellaria gutta Terq. 3. mém. sur les For. du Lias p. 417. pl. IX, 22.
1866. *Cristellaria cordiformis* Terq. 5. mém. sur les For. du Lias p. 441.
Cristellaria filosa Terq. 6. mém. sur les For. du Lias p. 517. pl. XXII, 8.
1867. *Cristellaria crepidula* F. u. M. Brady, On the Middle a. Upper Lias. Proceed. Som. Arch. a. Nat. Hist. Soc. p. 112. pl. III, 39.
1870. *Cristellaria gracilis* K. u. Zw. For. d. schweiz. Jura. S. 10. Taf. I (*Jurensis*-Mergel) Fig. 6.
Cristellaria gryphaea K. u. Zw. l. c. S. 10. Taf. I (*Jurensis*-Mergel) Fig. 7.
Cristellaria flabellina K. u. Zw. l. c. S. 10. Taf. I (*Jurensis*-Mergel) Fig. 9.
1871. *Cristellaria lituoides* Born. Brauns, D. u. Jura. S. 132.
Cristellaria spirolina Born. Brauns l. c. S. 132, 150, 477.
1875. *Cristellaria plebeia* Born. Terq. et Berth., Étude micr. Mém. Soc. géol. Fr. 2. sér. t. X p. 44. pl. III, 22 und IV, 1 (pars).
1876. *Cristellaria crepidula* F. u. M. Quart. Journ. geol. Soc. vol. XXVIII p. 134.

1884. *Cristellaria crepidula* F. u. M. Challengerreport p. 542. pl. LXVII, 17, 19, 20. LXVIII, 1, 2.
1888. *Cristellaria gryphaea* K. u. Zw. Dreyer, Beitr. z. Kenntn. d. For. d. mittl. Lias v. gr. Seeberg. Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss. 61. Bd. S. 498. Taf. X, 1 u. 2.
Cristellaria protracta Born. l. c. S. 499. Taf. X, 5—8.
1897. *Cristellaria crepidula* F. u. M. Cooke, Section in Middle Lias. Geol. Mag. 1897. p. 259.

Diese schon von Brady im Challenger-Bericht sehr ausgedehnte Art wurde leider von Häusler in der *Transversarius*-Zone (cfr. die Abbildungen Taf. XIV, 56—60, XV, 1—3, 18 u. 19) in noch weiterem Umfange gefasst, so dass man überhaupt fast alle evoluten Cristellarien hierher stellen könnte. Ich fasse unter diese Species die verhältnismässig schmalen, mit keiner deutlichen Spira versehenen abgerundeten geraden Formen, deren jüngere Kammern lang gestreckt sind. Typische Exemplare fand ich im Wilflinger δ und im Reutlinger ζ.

Cristellaria securiformis Terquem sp.

1863. *Flabellina securiformis* Terq. 3. mém. sur les For. du Lias p. 426. pl. X, 12.
1866. *Flabellina securiformis* Terq. 5. mém. sur les For. du Lias p. 443. pl. XVIII, 14.
Flabellina spatulata Terq. l. c. p. 444. pl. XVIII, 15.
1886. *Cristellaria primordialis* Terq. Deecke, Les for. de l'oxford. des environs de Montbéliard. p. 29. pl. II, 27.

Da das Wachstum der Schale, wenn auch etwas unregelmässig, so doch im ganzen cristellarienähnlich ist und ferner die Spirale oft stark nach aussen gedreht erscheint, so kann von einer „Hemimorphie" einer *Flabellina* keine Rede sein. Ob wir es mit einer pathologischen Erscheinung oder einer für bestimmte Arten charakteristischen Wachstumsweise oder endlich mit einer so beschaffenen „guten" Art zu thun haben, lässt sich, da ich nur ein Exemplar (aus Lias ζ) besitze, vorerst nicht entscheiden. Deecke spricht sich über solche Formen in der oben citierten Abhandlung S. 30 folgendermassen aus: „L'exemplaire figuré représente deux individus qui appartiennent à deux des variétés de M. Terquem. La loge embryonnaire de l'un est dans la dernière loge de l'autre."

Cristellaria contracta Terquem et Berthelin.

1875. *Cristellaria contracta* Terq. et Berth. Ét. micr. des marnes du Lias moyen d'Essey-Lès-Nancy. Mém. Soc. géol. Fr. 2. sér. T. X p. 42. pl. III, 15.
Cristellaria plebeia Terq. et Berth. l. c. p. 44. pl. III, 22 (pars).
1879. ? *Cristellaria plebeia* Terq. et Berth. For. du Lias moy. de la Vendée. Rev. et Mag. de Zoologie p. 31.

Wenn es auch möglich ist, die oft ziemlich breiten, unten in eine schiefe Spitze auslaufenden Cristellarien nach dem Vorgange Dreyer's direkt in die Nähe der *crepidula* zu stellen, so halte ich es doch für ratsam, diese Formen, die zudem oft unregelmässig grosse, daher nicht selten vorspringende Kammern zeigen, durch einen besonderen Namen auszuzeichnen. Als Fundorte kann ich die Wilflinger Leptänenschichten und die Reutlinger *Jurensis*-Mergel angeben.

Cristellaria major Bornemann.

1854. *Cristellaria major* Born. Lias um Göttingen S. 40. Taf. IV, 31.
Cristellaria deformis Born. l. c. S. 41. Taf. IV, 35.
1871. *Cristellaria major* Born. Brauns, D. u. Jura. S. 132.
Cristellaria deformis Born. l. c. S. 132.
1875. *Cristellaria parilis* Terq. et Berth. Ét. micr. Mém. Soc. géol. Fr. 2. sér. t. X p. 45. pl. IV, 2.
1888. *Cristellaria major* Born. Beitr. z. Kenntn. d. For. d. mittl. Lias v. gr. Seeberg. III. *Cristellaria*. Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss. 61. Bd. S. 498. Taf. X, 3.
1893. *Cristellaria impleta* Terq. et Berth. Sellheim, Beitr. z. Foraminiferenkenntn. d. fränk. Juraform. S. 18. Fig. 10.

Unter den im weitesten Sinne zum Formenkreis der *Cristellaria crepidula* gehörenden Arten ist *Cristellaria major* Born., die der *Cristellaria varians* Born. ausserordentlich nahe steht, eine verhältnismässig gut charakterisierte. Will man, wie es bis jetzt in der Litteratur meist geschehen ist. die Art *varians* aufrecht erhalten, so mögen die *gibba*-ähnlichen Formen mit deutlich entwickeltem Spiralteil und zahlreichen breiten, dagegen wenig hohen Kammern mit dem Namen *varians* belegt werden. Breite und dabei dünne Exemplare der Art finden sich in den Reutlinger *Jurensis*-Mergeln.

Cristellaria parallela Schwager.

1865. *Cristellaria parallela* Schw. Beitr. z. mikr. Fauna jur. Schichten. Diese Jahreshefte 21. Jahrg. 1865. S. 121. Taf. V, 5.
1863. *Marginulina Dumortieri* Terq. 3. mém. sur les For. du Lias p. 395. pl. VIII, 4.
Marginulina consobrina Terq. l. c. p. 396. pl. VIII, 5.
1866. *Marginulina parallela* Terq. 6. mém. sur les For. du Lias p. 499. pl. XXI, 3.
Marginulina senilis Terq. l. c. p. 499. pl. XXI, 4.
1866. ? *Marginulina sigma* Terq. l. c. p. 500. pl. XXI, 6 u. 7.
Marginulina lingula Terq. l. c. p. 503. pl. XXI, 12.
Cristellaria baccularis Terq. l. c. p. 514. pl. XXII, 2 u. 3.
1888. *Cristellaria Burbachii* Dreyer, Beitr. z. Kenntn. d. For. d. mittl. Lias v. gr. Seeberg. Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss. 61. Bd. S. 512. Taf. XI, 40.

Das Charakteristische dieser Art besteht in der Schlankheit des Gehäuses, in der Parallelität der Gegenseiten und in der sehr schwachen Ausbildung des Spiralteils. Sie gehört zu den seltenen Cristellarien; das abgebildete Exemplar stammt aus dem Trossinger α. Einen deutlichen Unterschied gegenüber von *Cristellaria tenuis* Born. (Challenger-Report p. 535, pl. LXVI, 21—23) vermag ich nicht anzugeben.

Cristellaria plana Reuss.

1862—63. *Cristellaria plana* Reuss. Sitz. K. Ak. Wiss. Wien. Bd. XLVI S. 72. Taf. VIII, 3.
1849. *Cristellaria Terquemi* d'Orb. Prodr. pal. I. p. 242. No. 269.
1854. *Cristellaria protracta* Born. Lias um Göttingen S. 39. Taf. IV. 27.
Cristellaria Listi Born. l. c. S. 40. Taf. IV, 28.
1858. *Cristellaria Terquemi* d'Orb. l. mém. sur les For. du Lias p. 36. pl. II, 1.
1863. *Marginulina Deslongchampsi* Terq. 3. mém. sur les For. du Lias p. 398. pl. VIII, 8.
Marginulina incurva Terq. l. c. p. 398. pl. VIII, 9.
Marginulina vulgata Terq. l. c. p. 399. pl. VIII, 11.
Cristellaria Terquemi d'Orb. l. c. p. 413.
Cristellaria nucleata Terq. l. c. p. 415. pl. IX, 19.
Cristellaria normanniae Terq. l. c. p. 416. pl. IX, 21.
1866. *Marginulina Bochardi* Terq. 5. mém. sur les For. du Lias p. 426. pl. XVII, 3.
Marginulina Deslongchampsi Terq. l. c. p. 434.
Marginulina incurva Terq. l. c. p. 434.
Cristellaria contracta Terq. l. c. p. 440. pl. XVIII, 9.
Cristellaria nucleata Terq. l. c. p. 441.
Cristellaria Terquemi d'Orb. l. c. p. 442.
? *Cristellaria manicularis* Terq. 6. mém. sur les For. du Lias p. 508. pl. XXI, 26.
Cristellaria ventricosa Terq. l. c. p. 515. pl. XXII, 4.
1871. *Cristellaria protracta* Born. Brauns, Der untere Jura S. 132 u. 479.
Cristellaria Listi Born. l. c. p. 132.
1875. *Cristellaria dentaliniformis* Terq. et Berth. Ét. micr. Mém. Soc. géol. Fr. 2. sér. t. X p. 43. pl. III, 19.
Cristellaria larva Terq. et Berth. l. c. p. 44. pl. III, 20.
Cristellaria plebeia Terq. et Berth. l. c. p. 44. pl. III, 22 (pars).
1879. *Marginulina incurva* Terq. Berthelin, For. du Lias moyen de la Vendée. Rev. et Mag. de Zool. 1879. p. 28.
1898. *Marginulina grandis* Zwiesele. Amaltheenthon bei Reutl. S. 24. Abb. 1.

Häusler nimmt den Umfang dieser Art ziemlich weit; er giebt an, die Form gehe einerseits in *Cristellaria tenuis*, anderseits in *Marginulina glabra* (mit vorspringenden Kammern und nach vorne breiter) und *Marginulina ensis* (in der Breite sich gleich bleibend) über; der Querschnitt bilde annähernd ein Rechteck, doch kommen

ziemlich häufig Formen mit konvexen Gehäusen vor (Häusler, *Transversarius*-Zone S. 110). Eine Abtrennung der Marginulinen ist hier also nicht möglich. Unmerklich sind ferner auch die Übergänge zum Kreis der *Cristellaria vetusta* d'Orb. — *Cristellaria matutina* d'Orb. — *Cristellaria antiquata* d'Orb. In diesem Sinne ist auch das Synonymenregister angelegt.

Cristellaria lata Cornuel.

1848. *Marginulina lata* Corn. Mém. Soc. géol. Fr. sér. 2 vol. III p. 252, pl. I, 34—37.
1860. *Planularia pauperata* J. a. P. Quart. Journ. geol. Soc. vol. XVI p. 454.
1863. *Cristellaria simplex* Terq. 3. mém. sur les For. du Lias p 203. pl. IX, 15.
1875. *Cristellaria breviformis* Terq. et Berth. Ét. micr. Mém. Soc. géol. Fr. 2. sér. t. X p. 42. pl. III, 14.
Cristellaria contracta Terq. et Berth. l. c. p. 42. pl. III, 15 (pars).
Cristellaria obtorta Terq. et Berth. l. c. p. 44. pl. III, 21.
Cristellaria plebeia Terq. et Berth. l. c. p. 44. pl. III, 22 (pars).
1876. *Cristellaria pauperata.* Blake, Yorkshire Lias. p. 465.
1884. *Cristellaria lata* Corn. Challenger-Report p. 539. pl. LXVII, 18.
1888. *Cristellaria protracta* Born. Dreyer, Beitr. z. Kenntn. d. For. d. m. Lias v. gr. Seeberg. S. 499. Taf. X, 9. Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss. 61. Bd. 1888.
? *Cristellaria lata* Corn. l. c. S. 500. Taf. X, 10 u. 11.

Aus dem *Jurensis*-Mergel von Reutlingen besitze ich eine dreieckige, nach vorne sich stark verbreiternde Form, die mit der *Cristellaria lata* im Challenger-Bericht völlig übereinstimmt. Nach der seitlichen Komprimiertheit, den schiefen Septen und dem Fehlen der spiraligen Anordnung der ersten Kammern könnte man die Species mit gleichem Rechte wie zu *Cristellaria* auch zu *Vaginulina* stellen. Häusler bezeichnete dieselbe (*Transversarius*-Zone S. 109, Taf. XIV, 53 unter *Cristellaria pauperata*) als „*vaginulina*-ähnlich".

Cristellaria gladius Philippi.

1843. *Cristellaria gladius* Phil. Beitr. z. Kenntn. d. Tert. Verst. d. nordwestl. Deutschl. Taf. I, 3.
1863. *Cristellaria Bochardi* Terq. 3. mém. sur les For. du Lias p. 419. pl. X, 3.
1875. *Cristellaria impressa* Terq. et Berth. Ét. micr. Mém. Soc. géol. Fr. 2. sér. t. X p. 46. pl. IV, 4—7 (pars).
Cristellaria impleta Terq. et Berth. l. c. p. 50. pl. IV, 13 (pars).
1888. *Cristellaria gladius* Phil. Dreyer, Beitr. z. Kenntn. d. For. d. mittl. Lias v. gr. Seeberg. Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss. 61. Bd. 1888. S. 501. Taf. X, 12. u. 13.
Cristellaria subarcuatula W. u. J. l. c. p. 509. Taf. XI, 33 u. 34.

Ich fasse unter dieser Species wenig breite, gekrümmte Formen mit mindestens wohl angedeutetem Spiralteil; die Kammern sind verhältnismässig gestreckt. Übergänge in *Cristellaria prima* sind häufig. Unser Exemplar, das aus dem Wilflinger δ stammt, gehört schon zu den breiten Modifikationen.

Cristellaria prima d'Orbigny.

1849—50. *Cristellaria prima* d'Orb. Prodr. pal. I, 242.
1855. *Cristellaria prima* d'Orb. Paléontologie du départ. de Moselle p. 18.
1858. ? *Cristellaria prima* d'Orb. Terq., 1. mém. sur les For. du Lias. p. 61. pl. III, 16.
1862. *Cristellaria obscura* Terq. 2. mém. sur les For. du Lias p. 446. pl. VI, 4.
Cristellaria prima d'Orb. Gümbel, Die Streitberger Schwammlager und ihre Foraminifereneinschlüsse. Diese Jahresh. 1862. S. 212.
1866. *Cristellaria vicinalis* Terq. 5. mém. sur les For. du Lias p. 439. pl. XVIII, 8.
Cristellaria Bochardi Terq. l. c. p. 440.
Cristellaria obscura Terq. l. c. p. 441.
Cristellaria prima d'Orb. 6. mém. sur les For. du Lias p. 513. pl. XXI, 35.
Cristellaria cinctella Terq. l. c. p. 516. pl. XXII, 6.
1870 ? *Cristellaria Escheri* K. u. Zw. Die For. d. schw. Jura. S. 6. Taf. I, 14 (*Turneri*-Thon).
Cristellaria rotunda K. u. Zw. l. c. S. 9. Taf. I, 5 (Posidonienschiefer).
Cristellaria turbinoides K. u. Zw. l. c. S. 9. Taf. I, 6 (Posidonienschiefer).
1875. *Cristellaria sculpta* Terq. et Berth. Ét. micr. Mém. Soc. géol. Fr. 2. sér. t. X p. 49. pl. IV, 12.
1879. *Cristellaria prima* d'Orb. Berthelin, For. du Lias moy. de la Vendée. Rev. et Mag. de Zool. p. 29.
1888. *Cristellaria prima* d'Orb. Dreyer, Beitr. z. Kenntn. d. For. d. mittl. Lias v. gr. Seeberg bei Gotha. III. *Cristellaria*. Zeitschr. f. d. ges. Naturw. 61. Bd. S. 507. Taf. XI, 30—32.
1891. *Cristellaria obscura* d'Orb. Gümbel, Geogn. Beschr. v. Bayern. IV. Frankenjura. S. 360.
1893. *Cristellaria semidirecta* Sellheim. Beitr. z. Foraminiferenkenntn. d. fränk. Juraformation. S. 19. Fig. 11.

Weder Brady im Challenger-Bericht noch Jones in seiner Monographie der Cragforaminiferen, noch endlich Häusler in der *Transversarius*-Zone haben eine der im Lias so häufigen evoluten Cristellarien mit starker Spirale, breitem, wohl entwickeltem jüngeren Schalenteil und nicht schief verlaufenden Kammerscheidewänden. Terquem hat einstens dafür den Namen *Cristellaria prima*, der von d'Orbigny im Prodr. pal. aufgestellt, aber leider mit einer zu kurzen Beschreibung versehen wurde, gewählt. Wenn er in seinem ersten Mémoire über die Liasforaminiferen eine sehr schwach evolute Form

für ein Jugendstadium der *prima* hält, so kann man wohl bei unseren mangelhaften Kenntnissen über die Wachstumsweise recenter Cristellarien dieser Ansicht skeptisch gegenüberstehen. Dass das Herstellen eines solchen Zusammenhangs ohne weitere Begründung zum mindesten gewagt ist, hat schon Berthelin gefühlt und sich darüber in seiner Abhandlung: Foraminifères du Lias moyen de la Vendée (Rev. et Mag. de Zool. 1879. p. 29—30) ausgesprochen. Übrigens kann der von ihm für die Nichtzusammengehörigkeit beider Formen geltend gemachte Grund, dass die Grössenverhältnisse nicht übereinstimmen, wenigstens nach Silvestri's Untersuchungen an Nodosarien nicht zu schwer ins Gewicht fallen. Wenn wir wirklich eine Jugendform vor uns haben, dann könnte dieselbe ebensogut zu verschiedenen anderen Cristellarien mit ausgebildeter Spirale und evolutem jüngeren Schalenteil gehören. Ich fand die Art in allen foraminiferenreichen Schichten des Lias.

Cristellaria costata Fichtel u. Moll.

1803. *Nautilus costatus* F. u. M. Test. micr. p. 47. pl. IV.
1858. *Marginulina undulata* Terq. 1. mém. sur les For. du Lias p. 50. pl. III. 2.
Marginulina metensis Terq. l. c. p. 51. pl. III, 3.
Cristellaria ornata Terq. l. c. p. 63. pl. IV, I.
Cristellaria geniculata Terq. l. c. p. 65. pl. IV, 3 (pathologisch?).
1862. *Cristellaria intermedia* Terq. 2. mém. sur les For. du Lias p. 448. pl. VI. 8.
Cristellaria ornata Terq. l. c. p. 460.
1863. *Marginulina quadricosta* Terq. 3. mém. sur les For. du Lias p. 400. pl. VIII, 12.
Marginulina torticostata Terq. l. c. p. 400. pl. VIII, 13.
Marginulina radiata Terq. l. c. p. 410. pl. IX, 10.
Cristellaria Breoni Terq. l. c. p. 420. pl. X, 4.
1864. *Cristellaria Breoni* Terq. Gümbel. Die geogn. Verh. d. fränk. Alb. S. 28.
1866. *Cristellaria fenestrata* Terq. 5. mém. sur les For. du Lias p. 437. pl. XVIII, 4.
Cristellaria suturalis Terq. l. c. p. 441. pl. XVIII, 11.
Cristellaria intermedia Terq. l. c. p. 442.
Cristellaria furcifera Terq. 6. mém. sur les For. du Lias p. 510. pl. XXI, 29.
Cristellaria Pikettyi Terq. l. c. p. 511. pl. XXI, 31, 32.
Cristellaria securiformis Terq. l. c. p. 512. pl. XXI, 33.
Cristellaria complicata Terq. l. c. p. 513. pl. XXI, 34.
Cristellaria ligata Terq. l. c. p. 514. pl. XXII, 1.
1867. *Planularia Bronni* Römer. Brady. On the Middle a. Upper Lias. Proc. Som. Arch. a. Nat. Hist. Soc. p. 110. pl. II, 30.
Cristellaria costata d'Orb. l. c. p. 112. pl. III, 43.
1884. *Cristellaria costata* F. u. M. Challengerreport p. 555. pl. LXXI, 8 u. 9.

Häusler stellt in der *Transversarius*-Zone (Taf. XIV, 17; Taf. XV, 28—35) sehr verschiedene Formen unter dieser Species zusammen, so dass hier eine Trennung angebracht wäre, wenn auch das Vorhandensein von Übergangsformen, wie überall bei Foraminiferen zugestanden werden muss. Der Umfang erstreckt sich von *rotulata*-ähnlichen Formen bis zu solchen, die dem nächstfolgenden grossen Kreis, der *Marginulina costata*, ausserordentlich nahe stehen. Auch die Stärke und die Zahl der Rippen ist variabel. Ich habe die Form im Lias α, β, δ und ζ gefunden.

Marginulina (Nodosaria) costata Batsch.

1791. *Nautilus costatus* Batsch. Konchyl. d. Seesandes S. 2. pl. I, 1.
1854. ? *Glandulina melo* Born. Lias um Göttingen S. 33. Taf. II, 9.
? *Nodosaria novemcostata* Born. l. c. S. 34. Taf. II, 12.
Orthocerina multicostata Born. l. c. S. 35. Taf. II, 14.
Marginulina rugosa Born. l. c. S. 39. Taf. III, 26.
1855. *Marginulina prima* d'Orb. Pal. du départ. de Mos. p. 18.
1858. *Marginulina prima* d'Orb. Terq., 1. mém. sur les For. du Lias. p. 52—54. pl. III, 5—7, mit den Varietäten *Marginulina spinata* Terq., *Marg. alata* Terq., *Marg. ornata* Terq., *Marg. interlineata* Terq., *Marg. duodecimcostata* Terq.
1862. *Dentalina quadricosta* Terq. 2. mém. sur les For. du Lias p. 439. pl. V, 16.
Marginulina prima d'Orb. l. c. p. 460—61.
1863. *Marginulina impressa* Terq. 3. mém. sur les For. du Lias p. 405. pl. IX, 2.
Marginulina burgundia Terq. l. c. p. 406. pl. IX, 3.
Marginulina rustica Terq. l. c. p. 407. pl. IX, 5.
Marginulina variabilis Terq. l. c. p. 408. pl. IX, 6—8.
1864. *Marginulina variabilis* Terq. Gümbel, Die geogn. Verh. d. fränk. Alb. S. 28.
1866. *Marginulina interlineata* Terq. 5. mém. sur les For. du Lias p. 426. pl. XVII, 4.
Marginulina picta Terq. l. c. p. 432. pl. XVII, 12.
Marginulina hamus Terq. 6. mém. sur les For. du Lias. p. 501. pl. XXI, 8.
Marginulina radiata Terq. l. c. p. 505, pl. XXI, 16 u. 17.
? *Marginulina excavata* Terq. l. c. p. 509. pl. XXI, 28.
1867. *Marginulina raphanus* Linné. Brady, On the Middle a. Upper Lias. Proc. Som. Arch. a. Nat. Hist. Soc. p. 109. pl. II, 21.
1875. *Marginulina Burgundiae* Terq. et Berth. Ét. micr. Mém. Soc. géol. Fr. 2. sér. t. X p. 54. pl. IV, 17.
Marginulina prima d'Orb. l. c. p. 54. pl. IV, 18.
Marginulina gibberula Terq. et Berth. l. c. p. 55. pl. IV, 21.
Marginulina crassiuscula Terq. et Berth. l. c. p. 56. pl. IV, 23.
Marginulina laxata Terq. et Berth. l. c. p. 56. pl. IV, 24.
Marginulina pupa Terq. l. c. p. 58. pl. V, 2.
1870. *Marginulina raphanus* Linné. Yorkshire Lias. p. 462. pl. XIX, 5.
Marginulina picta Terq. l. c. p. 462. pl. XIX, 6.

1879. *Marginulina radiata* Terq. | Berthelin, For. du Lias moy. de la Vendée.
Marginulina prima d'Orb. | Rev. et Mag. de. Zool. 1879. p. 27, 28.
Marginulina rustica Terq. |

1884. *Marginulina costata* Batsch. Brady, Challengerreport. p. 528. pl. LXV. 10—13.

1893. ? *Dentalina* sp. aff. *lamellosa* Terq. Sellheim, Beitr. z. Foraminiferenkenntn. d. fränk. Juraformation. S. 12. Abbild. 3.
Dentalina cfr. *fontinensis* Sellh. l. c. S. 13. Abbild. 4.

1897. *Marginulina raphanus* Lin. Cooke, Section in Middle Lias. Geol. Mag. 1897. p. 259.

Grosse Schwierigkeiten machen ausserordentlich häufige, gerippte, *Nodosaria*-ähnliche Formen, die im ganzen Lias verbreitet sind. Die im Challenger-Bericht enthaltenen recenten Arten reichen zu einer Sichtung nicht hin; auch Jones hat in seiner Monographie der Cragforaminiferen zu wenig und ist mit den Formen zu summarisch verfahren. Der beste Geleitsmann ist hier Silvestri's Monografia delle Nodosarie, die viele, durchweg gut charakterisierte Arten bringt. Ich habe nun zahlreiche Exemplare mit 5—8, nicht eingeschnürten, niederen Kammern, geraden Suturen und einer besonders stark ausgebildeten, häufig mit einer Spitze versehenen und nach der Seite gebogenen Embryonalkammer. Im Zusammenhang mit dieser Biegung steht oft eine geschwungene Richtung des ganzen Gehäuses und stets eine excentrische Mündung. Nach der Seite gebogene Embryonalkammern bildet Silvestri nur von *Nodosaria raphanistrum* var. *monstruosa* (Monogr. delle Nodosarie Tav. I, 21 ff.) ab. Sicher ist, dass diese Formen in nahem Zusammenhang mit den gerippten Nodosarien stehen, wie auch Jones (Monogr. der Cragforaminiferen S. 50. Pal. Soc. 1865) von *Nodosaria raphanus* sagt: „Liable to become either curved or compressed, or both, with more or less excentric aperture; and thereby passing into either *Dentalina* or *Marginulina*.“ Die Formen gehören sämtlich zum alten Genus *Marginulina* und zwar habe ich nur eine Species gewählt, da *Marginulina costata* Batsch, *Marg. raphanus* Lin., *Marg. prima* d'Orb. und *Marg. variabilis* Terq. wirklich in jeder Weise untereinander verbunden sind. Daneben umfasst die Art einen grossen Kreis von stumpfen und zartrippigen bis stark grobrippigen, von konischen bis cylindrischen, von wenigrippigen bis vielrippigen, von solchen mit deutlichem Spiralteil bis zu solchen, an denen die Zugehörigkeit hierher nur aus der excentrischen Lage der Mündung und dem für die Marginulinen charakteristischen gedrungenen Bau ersichtlich ist. Die Form kommt hauptsächlich im mittleren Lias vor, am häufigsten im γ.

Nodosaria radicula Linné.

1767. *Nautilus radicula* Linné. Syst. Nat. 12th. ed. p. 1164. 285.
1854. *Glandulina rotundata* Born. Lias um Göttingen S. 31. Taf. II, 1 u. 2.
Glandulina tenuis Born. l. c. S. 31. Taf. II, 3.
Glandulina major Born. l. c. S. 31. Taf. II, 4.
1858. *Nodosaria nitida* Terq. 1. mém. sur les For. du Lias. p. 30. pl. I, 7.
1860. *Nodosaria radicula* Lin. Jones a. Parker, Foss. For. from Chell. Quart. Journ. 1860. p. 453.
1862. *Glandulina conica* Terq. 2. mém. sur les For. du Lias p. 435. pl. V, 10.
Nodosaria nitida Terq. l. c. p. 436. pl. V, 11.
Nodosaria regularis Terq. l. c. p. 436. pl. V, 12.
Marginulina pupoides Terq. l. c. p. 443. pl. V, 20.
1863. ? *Marginulina ventricosa* Terq. 3. mém. sur les For. du Lias p. 404. pl. IX, 1.
1866. *Nodosaria nitida* Terq. 5. mém. sur les For. du Lias p. 402.
Dentalina tenuistriata Terq. l. c. p. 405. pl. XV, 5.
Dentalina sinemuriensis Terq. l. c. p. 405. pl. XV, 6.
Dentalina Mauritii Terq. l. c. p. 408. pl. XV, 12.
Dentalina strangulata Terq. l. c. p. 411. p. XV, 17.
Nodosaria claviformis Terq. 6. mém. sur les For. du Lias p. 477. pl. XIX, 17 u. 18.
1867. *Nodosaria radicula* Linné. Brady, On the Middle a. Upper Lias. Proc. Som. Arch. a. Nat. Hist. Soc. p. 106. pl. I, 4.
1870. *Nodosaria primitiva* K. u. Zw. Die For. d. schw. Jura. S. 5. Taf. I, *Turneri*-Thon 1.
Frondicularia nodosaria K. u. Zw. l. c. S. 10. Taf. I, *Jurensis*-Mergel 2.
1875. *Nodosaria simplex* Terq. et Berth. Ét. micr. Mém. Soc. géol. Fr. 2. sér. t. X p. 19. pl. I, 16.
Nodosaria claviformis Terq. et Berth. l. c. p. 19. pl. I, 19.
1879. *Nodosaria claviformis* Terq. Berthelin, For. du Lias moyen de la Vendée. Rev. et Mag. de Zool. 1879. p. 27.
1884. *Nodosaria radicula* Linné. Challengerreport p. 512. pl. LXIV, 6—10.

Unter dieser Species fasst man allgemein die geraden Formen mit kugelförmigen Kammern und mehr oder minder starken Einschnürungen. Die kleinen wenigkammrigen Modifikationen bezeichnet man als *Nodosaria humilis* Römer. Werden die Kammereinschnürungen undeutlich, so haben wir Übergänge zum Genus *Glandulina*. Nicht leicht ist häufig die Entscheidung darüber, ob zweikammrige Formen, wie die abgebildete aus dem Reutlinger γ hierher oder zur Gattung *Lagena* gehören (cfr. Häusler, Die Lageninen der schweiz. Jura- und Kreideformation, S. 187. Taf. V. Neues Jahrb. 1887 u. sonst). Ich fand die Art zum mindesten in Bruchstücken überall im Lias.

Nodosaria ambigua Neugeboren.

1856. *Nodosaria ambigua* Neug. Denkschr. d. k. Ak. d. Wiss. Wien. Bd. XII S. 71. Taf. I, 13—16.

1862. *Marginulina pupoides* Terq. 2. mém. sur les For. du Lias p. 443. pl. V, 20.
1866. *Dentalina Mauritii* Terq. 5. mém. sur les For. du Lias p. 408. pl. XV, 12.
1884. *Nodosaria radicula* var. *ambigua* Neug. Challenger-Report p. 496. pl. LXII, 3.
1893. *Nodosaria ambigua* Neug. Häusler, Lagenidenfauna der Pholadomyenmergel von St. Sulpice. S. 25. Taf. II, 54, 55. IV, 30—32. Abhdl. d. schw. pal. Ges. 1893.

Die Art wurde von Brady im Challenger-Bericht nur als Varietät gefasst, von Häusler aber, der unter ihr Formen mit „zahlreichen, kurzen, gewölbten Kammern" versteht, wieder zur Species erhoben. Exemplare kommen hin und wieder vor, sind indessen nicht häufig. Unser abgebildetes Exemplar, das aus dem Wilflinger δ stammt, zeichnet sich durch besondere Grösse aus. Häusler schreibt der Form sogar Leitfossilienwert zu.

Nodosaria (Dentalina) soluta Reuss.

1851. *Dentalina soluta* Reuss. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. III S. 60. Taf. III, 4.
1875. *Dentalina sinemuriensis* Terq. et Berth. Ét. micr. Mém. de la Soc. géol. Fr. 2. sér. t. X p. 25. pl. II, 2.
1884. *Nodosaria soluta* Reuss. Challenger-Report p. 503. pl. LXII, 13—16. LXIV, 28.

Brady hat im Challenger-Bericht hierher ausschliesslich Formen mit kugeligen, schwach birnförmigen Kammern und normalen Scheidewänden gestellt, während Häusler hier auch monströse, langgestreckte Modifikationen mit verkümmerten Scheidewänden unterbringt. Erstere sind im Lias nicht selten; ich habe sie z. B. aus dem *Turneri*-Thon von Ofterdingen; ein kleines, an letztere erinnerndes Exemplar, allerdings mit ausgebildeten Scheidewänden, stammt aus dem Reutlinger δ.

Nodosaria calomorpha Reuss.

1865. *Nodosaria calomorpha* Reuss. Denkschr. d. kais. Ak. d. Wiss. Wien. Bd. 25 S. 129. Taf. I, 15—19.
1884. *Nodosaria calomorpha* Reuss. Challenger-Report p. 491. pl. LXI, 23—27.

Sowohl Brady als Häusler fassen diese Species als eine gut charakterisierte auf. Das Typische an derselben ist die meist kurze und abgerundete Gestalt der Primordialkammer, während die jüngeren mehr länglich oval bis cylindrisch sind. Die Exemplare bei Reuss sind alle gerade, dagegen zeigen die Abbildungen im Challenger-Bericht eine gebogene Schalenachse; die Zahl der Kammern wird auf zwei bis drei angegeben. Eine Form, die man hierher stellen kann, habe ich aus dem Lias δ von Reutlingen.

Nodosaria (Dentalina) communis d'Orbigny.

1840. *Dentalina communis* d'Orb. Mém. Soc. géol. Fr. vol. IV p. 13. pl. I, 4.
1849. *Dentalina vetusta* d'Orb. Prodr. pal. p. 242. No. 258.
1855. *Dentalina vetusta* d'Orb. Pal. du départ. de Mos. p. 18.
1858. *Dentalina vetusta* d'Orb. Terq., 1. mém. sur les For. du Lias p. 38. pl. II, 4.
Dentalina torta Terq. l. c. p. 39. pl. II, 6.
Dentalina unicostata Terq. l. c. p. 47. pl. II, 19.
1860. *Dentalina brevis* J. a. P. On some foss. For. from Chell. Quart. Journ. geol. Soc. vol. XVI p. 453. pl. XIX, 23, 24.
Dentalina communis d'Orb. l. c. p. 453. pl. XIX, 25, 26.
Vaginulina legumen Linné. l. c. p. 453. pl. XIX, 27, 28.
1862. *Dentalina obscura* Terq. 2. mém. sur les For. du Lias p. 441. pl. V, 18.
1863. *Dentalina strangulata* Terq. 3. mém. sur les For. du Lias p. 382. pl. VII, 7.
Dentalina hemisphaerica Terq. l. c. p. 383. pl. VII, 8.
Dentalina vetusta d'Orb. l. c. p. 389.
Dentalina torta Terq. l. c. p. 389.
1866. *Dentalina vetusta* d'Orb. 5. mém. sur les For. du Lias p. 414.
Dentalina torta Terq. l. c. p. 415.
Dentalina hemisphaerica Terq. l. c. p. 415.
1867. *Dentalina communis* d'Orb. Brady, On the Middle a. Upper Lias. Proc. Som. Arch. a. Nat. Hist. Soc. p. 107. pl. I, 12 u. 13.
1871. *Dentalina liasina* Brauns. Der untere Jura. S. 478.
Dentalina vetusta d'Orb. l. c. p. 151, 478, 479.
1872. *Dentalina communis* d'Orb. Blake a. Jones, On the Infralias in Yorkshire. Quart. Journ. Geol. Soc. vol. XXVIII. p. 132 ff.
1875. *Dentalina torta* Terq. Terq. et Berth., Ét. micr. Mém. Soc. géol. Fr. 2. sér. t. X p. 27. pl. I, 5.
1879. *Dentalina torta* Terq. Berthelin, For. du Lias moyen de la Vendée. Rev. et Mag. de Zool. 1879. p. 28.
1884. *Nodosaria (Dentalina) communis* d'Orb. Challenger-Report p. 504. pl. LXII, 19—22.
1891. *Dentalina torta* Terq. Gümbel, Geognost. Beschreibung von Bayern. IV. Frankenjura. S. 360.

Brady unterscheidet im Challenger-Bericht S. 499 die beiden einander nahestehenden Formen *Nodosaria communis* d'Orb. und *Nod. farcimen* Soldani dadurch, dass er der ersteren schiefe, der letzteren senkrechte Kammerscheidewände zuschreibt. Er selbst bemerkt übrigens: That both forms belong to the same specific series admits of no doubt (l. c.). Ein Blick auf die 5. Tafel der Häusler'schen Lagenidenfauna überzeugt uns auch sofort, dass die Formen unmerklich ineinander übergehen. Die Art findet sich in allen foraminiferenreichen Schichten des Lias.

Nodosaria (Dentalina) inflexa Reuss.

1865. *Nodosaria (Dentalina) inflexa* Reuss. Die For. u. s. w. des deutschen Septarienthons. Denkschr. d. kais. Ak. d. Wiss. Wien. S. 131. Taf. II, 1.
1870. *Nodosaria amphora* K. u. Zw. Foraminiferen des schw. Jura. S. 5. Taf. I (*Turneri*-Thon), 3.
1884. *Nodosaria inflexa* Reuss. Brady, Challenger-Report. p. 498. pl. LXII, 9.

Es ist nicht leicht, eine genaue Unterscheidung von *Nodosaria inflexa* Reuss und *Nodosaria filiformis* d'Orb. anzugeben. Fasst man jedoch, wie es Häusler in der Lagenidenfauna S. 31. Taf. IV, 12—16, 24 thut, *Nodosaria filiformis* als eine Form mit fast kugeligen Kammern auf, so ist eine Verwechselung mit *Nodosaria inflexa* nicht mehr zu befürchten, indessen wird dann die Abtrennung von anderen ähnlichen Formen schwierig. Hat man nur Bruchstücke, so ist im voraus eine Bestimmung unmöglich, denn das Hauptmerkmal von *Nodosaria filiformis* ist die bedeutende Zahl der Kammern und die stattliche Grösse der Schale. Ich habe solche Stücke im Lias α von Trossingen, im γ von Reutlingen und im δ von Wilflingen gefunden.

Nodosaria consobrina d'Orbigny.

1846. *Nodosaria consobrina* d'Orb. For. foss. Vien. p. 46. pl. II, 1—3.
1858. *Dentalina simplex* Terq. 1. mém. sur les For. du Lias p. 39. pl. II, 5.
1862. *Dentalina simplex* Terq. 2. mém. sur les For. du Lias p. 441.
1863. *Dentalina simplex* Terq. 3. mém. sur les For. du Lias p. 389.
1866. *Dentalina simplex* Terq. 5. mém. sur les For. du Lias p. 414.
1875. *Dentalina vetustissima* d'Orb. Terq. et Berth., Ét. micr. Mém. Soc. géol. Fr. 2. sér. t. X p. 24. pl. I, 29 (pars).
1893. ? *Dentalina subquadrata* Sellheim. Beitr. z. Foraminiferenkenntn. d. fränk. Juraformation S. 14. Fig. 5.

Diese Species zeichnet sich nach dem Challenger-Bericht S. 501 durch die Schlankheit der Schale, besonders aber durch die Kürze der älteren Kammern und durch die verlängert-ovale Form der jüngeren aus (attenuated, the early segments are short and those subsequently formed of elongated oval contour). Häusler, der auf die Species einen grossen Wert legt, vereinigt mit den typischen Formen die nach ihm im ganzen Jura auftretenden „einfacheren, plumpen Modifikationen“ (Lagenidenfauna S. 27). Bei den von ihm gegebenen Abbildungen (l. c. Taf. I, 67; III, 20—33, 40—42) tritt allerdings das wichtige Merkmal der kurzen älteren Kammern zurück, vielmehr scheinen die erste und die letzte Kammer sich durch besondere Grösse auszuzeichnen. Die Art kommt meist in zweikammrigen Bruch-

stücken in allen nodosarienreichen Schichten des Lias hin und wieder vor.

Nodosaria (Dentalina) plebeia Reuss.

1855. *Dentalina plebeia* Reuss. Zeitschr. d. deutschen geol. Gesellsch. Bd. VII S. 267. Taf. VIII, 9.
1854. ? *Vaginulina Hausmanni* Born. Lias um Göttingen S. 38. Taf. III, 25.
1862. *Dentalina sinuata* Terq. et Piette. 2. mém. sur les For. du Lias p. 453. pl. VI, 13.
1866. *Dentalina anguis* Terq. 5. mém. sur les For. du Lias p. 406. pl. XV, 7.
Dentalina utriculata Terq. l. c. p. 407. pl. XV, 9.
1867. *Dentalina plebeia* Reuss. Brady, On the Middle a. Upper Lias. Proc. Som. Arch. a. Nat. Hist. Soc. p. 108. pl. I, 15.
1870. *Vaginulina integra* K. u. Zw. For. d. schw. Jura S. 5. Taf. I (*Turneri*-Thon), 5.
1872. *Dentalina plebeia* Reuss. Blake a. Jones, On the Infralias in Yorkshire. Quart. Journ. geol. Soc. vol. XXVIII p. 134.
1875. *Dentalina anguis* Terq. Terq. et Berth., Ét. micr. Mém. Soc. géol. Fr. 2. sér. t. X p. 26. pl. II, 4.
1884. *Dentalina plebeia* Reuss. Challenger-Report p. 502. pl. LXIII, 2.

Die Form dieser Species ist cylindrisch, mehr oder weniger konisch; charakteristisch ist das Fehlen der Kammereinschnürungen, womit auch das gelegentliche Undeutlichwerden, ja die vollständige Verkümmerung der Scheidewände, wenigstens im unteren Teil der Schale zusammenhängt. Im übrigen hat die Art ausgesprochenen Dentalinencharakter. Man könnte eine schlankere und eine plumpere Modifikation unterscheiden. Die Form habe ich im β, γ, δ und ζ gefunden.

Nodosaria (Dentalina) pauperata d'Orbigny.

1846. *Dentalina pauperata* d'Orb. For. foss. Vien. p. 46. pl. I, 57 u. 58.
1849—50. *Dentalina Terquiemi* d'Orb. Prodr. pal. I. p. 242. No. 257.
1858. *Dentalina Terquemi* d'Orb. Terq., 1. mém. sur les For. du Lias. p. 36. pl. II, 1.
Dentalina obscura d'Orb. l. c. p. 37. pl. II, 2.
? *Dentalina clavata* Terq. l. c. p. 38. pl. II, 3.
1860. *Dentalina pauperata* d'Orb. On some foss. For. from Chell. Quart. Journ. geol. Soc. vol. XVI p. 453. pl. XIX, 22.
1862. *Dentalina Terquemi* d'Orb. Gümbel, Die Streitberger Schwammlager und ihre Foraminifereneinschlüsse. Diese Jahresh. 18. Jahrg. 1862. S. 212.
1863. *Dentalina diformis* Terq. 3. mém. sur les For. du Lias p. 381. pl. VII, 6.
Dentalina Terquemi d'Orb. l. c. p. 387.
Dentalina obscura d'Orb. l. c. p. 387.
1866. *Dentalina Terquemi* d'Orb. Terq., 5. mém. sur les For. du Lias p. 414.
Dentalina obscura d'Orb. l. c. p. 415.
? *Dentalina clavata* Terq. l. c. p. 415.

1866. *Dentalina arbuscula* Terq. 6. mém. sur les For. du Lias. p. 487. pl. XIX, 30.
Marginulina lumbricalis Terq. l. c. p. 502. pl. XXI, 11.
1867. *Dentalina pauperata* d'Orb. Brady, On the Middle a. Upper Lias. Proc. Som. Arch. a. Nat. Hist. Soc. p. 108. pl. I, 14.
1872. *Dentalina pauperata* d'Orb. Blake a. Jones, On the Infralias in Yorkshire. Quart. Journ. Geol. Soc. vol. XXVIII p. 134.
1876. *Dentalina pauperata* d'Orb. Yorkshire Lias p. 458. pl. XVIII, 23.
1879. *Dentalina Terquemi* d'Orb. Berthelin, For. du Lias moy. de la Vendée. Rev. et Mag. de Zool. 1879. p. 28.
1884. *Nodosaria pauperata* d'Orb. Challenger-Report p. 500. Holzschnitt 14.
1893. *Dentalina vaginoides* Sellh. Beitr. z. Foraminiferenkenntn. d. fränk. Juraform. S. 16. Abb. 8.
Marginulina (?) *irregularis* Sellh. l. c. S. 17. Abb. 9.
1897. *Nodosaria pauperata* d'Orb. Cooke, Section in the Middle Lias Lincoln. Geol. Mag. 1897. p. 259.

Diese Art ist dadurch charakterisiert, dass die älteren Kammern nicht eingeschnürt sind, was bei den jüngeren der Fall ist. Das Merkmal ist indessen so variabel, dass Häusler in der Lagenidenfauna S. 29, Taf. IV, 5—7 Formen mit durchweg eingeschnürten Kammern hierher rechnet, während sicher Typen wie *Dentalina Terquemi* und unser abgebildetes Exemplar, bei dem nur die letzte Kammer abgesetzt ist, ebenso hier unterzubringen sind. Die Septen stehen senkrecht oder fast senkrecht auf den Kammerscheidewänden, die Kammern selbst sind wenig hoch. Mit grossem Zweifel stelle ich ein gar nicht eingeschnürtes, konisches Gehäuse mit angeschwollener Embryonalkammer aus dem *Turneri*-Thon von Ofterdingen hierher. Eine ähnliche Modifikation stellt *Dentalina clavata* Terq. dar. Besonders typische, walzenförmige Exemplare finden sich im δ von Reutlingen und Wilflingen. Die von Brady im Challenger-Bericht mit der Art in Zusammenhang gebrachte *Nodosaria Roemeri* scheint mir der *Nodosaria plebeia* ebenso nahe zu stehen.

Nodosaria raphanus Linné.

1767. *Nautilus raphanus* Linné. Syst. Nat. 12th ed. p. 1164, 283.
1854. *Orthocerina multicostata* Born. Lias um Göttingen S. 35. Taf. II, 14.
1858. *Nodosaria sexcostata* Terq. 1. mém. sur les For. du Lias p. 28. pl. I, 5.
Dentalina quadrilatera Terq. l. c. p. 45. pl. II, 14.
Marginulina interlineata Terq. l. c. p. 57. pl. III, 11.
Marginulina duodecimcostata Terq. l. c. p. 57. pl. III, 12.
1863. ? *Marginulina quadrata* Terq. 3. mém. sur les For. du Lias p. 407. pl. IX, 4.
Marginulina aequalis Terq. l. c. p. 410. pl. IX, 9.
Marginulina conica Terq. l. c. p. 412. pl. IX, 13.
1866. *Dentalina Margarita* Terq. 5. mém. sur les For. du Lias p. 408. pl. XV, 11.
? *Marginulina variabilis* var. *exilis* Terq. l. c. p. 432. pl. XVII, 11.

1866. *Marginulina quadrata* Terq. l. c. p. 437.
Dentalina vermicularis Terq. 6. mém. sur les For. du Lias p. 483. pl. XIX, 21.
Dentalina radiata Terq. l. c. p. 490. pl. XX, 5.
Marginulina radiiformis Terq. l. c. p. 503. pl. XXI, 13.
Marginulina sexangularis Terq. l. c. p. 504. pl. XXI, 15.
Marginulina cuneata Terq. l. c. p. 505. pl. XXI, 18.
1870. *Nodosaria raphanus* Linné. Silvestri, Monografia delle Nodosarie. p. 43. t. IV, 67—81.
1871. *Orthocerina multicostata* Born. Brauns, Der untere Jura. S. 132, 150, 477.
1875. *Dentalina mitis* Terq. et Berth. Ét. micr. Mém. Soc. géol. Fr. 2. sér. t. X p. 28. pl. II, 9.
Dentalina demissa Terq. et Berth. l. c. p. 28. pl. II, 10.
Dentalina egregia Terq. et Berth. l. c. p. 29. pl. II, 11.
Dentalina spatulata Terq. et Berth. l. c. p. 30. pl. II, 16.
Dentalina quadricosta Terq. l. c. p. 31. pl. II, 17.
Dentalina paucicosta Terq. l. c. p. 31. pl. II, 18.
Dentalina notabilis Terq. et Berth. l. c. p. 31. pl. II, 19.
Dentalina oculina Terq. et Berth. l. c. p. 31. pl. II, 20.
Frondicularia pupa Terq. et Berth. l. c. p. 36. pl. III, 1 (pars).
?*Frondicularia concinna* Terq. et Berth. l. c. p. 37. pl. III, 4.
1879. *Frondicularia pupa* Terq. et Berth. Berthelin, For. du Lias moy. de la Vendée. Rev. et Mag. de Zool. 1879. p. 32.
1884. *Nodosaria raphanus* Lin. Challengerreport p. 512. pl. LXIV, 6—10.
1897. *Nodosaria raphanus* Lin. Cooke, Section in Middle Lias of Lincoln. Geol. Mag. 1897. p. 259.

Diese im Lias sehr verbreitete Art schliesst sich unmittelbar an *Marginulina costata* an. Jedoch ist die Trennung von den übrigen ihr nahe stehenden Formen keineswegs immer leicht und jedenfalls nicht immer im gleichen Sinne ausgeführt worden. Jones stellt in seiner Monographie der Cragforaminiferen (p. 50, Pal. Soc. 1865) folgende kurze Diagnose auf: „*Nodosaria raphanus* is the bold, few chambered, coarse-ribbed and tapering form, *Nodosaria raphanistrum* is a longer and more cylindrical shell with a larger number of segments and the ribs more neatly put on; and *Nodosaria scalaris* is a fewchambered more delicate and transparent shell, seldom growing to a large size and commonly having an extended neck produced from the terminal chamber.“ Als Zahl der Rippen ist im Challenger-Bericht für *Nodosaria raphanus* 6—12 (S. 513), für *Nodosaria raphanistrum* von Silvestri (Monografia delle Nodosarie p. 30) 10—17 angegeben. Jedoch ist eine Unterscheidung nach diesen Merkmalen nicht einmal von den englischen Gelehrten eingehalten worden. So würde die *Nodosaria raphanus* bei Jones a. Parker, On some foss. For. from Chellaston (Quart. Journ. XVI. 1860.

pl. XIX, 10), entschieden zu *Nodosaria raphanistrum* zu stellen sein; ebenso wie die *Nodosaria raphanus* in Brady's „On the Middle a. Upper Lias" (Proc. Som. Arch. a. Nat. Hist. Soc. 1867, pl. I, 6). Da bedeutende Abweichungen in der Rippenzahl nicht vorkommen und überhaupt eine Anzahl von Rippen wie die oben genannte nie erreicht wird, können wir mit Vernachlässigung dieses Moments die Formen folgendermassen charakterisieren: Als *Nodosaria raphanus* bezeichnen wir die mindestens in ihrem älteren Teile konischen Schalen mit wenig oder nicht eingeschnürten Kammern; als *Nodosaria raphanistrum* trennen wir kleine und grosse, schlanke, cylindrische Exemplare ab, während mehr der *Nodosaria raphanus* nahestehende Formen, die aber verhältnismässig wenig kammrig sind und bei denen das Lumen der Anfangskammern gross ist (le loggie incominciano le serie con l'essere relativamente grandi e internamente spaziosi, Silvestri, Monogr. delle Nodosarie. p. 54), zu *Nodosaria scalaris* zu stellen sein dürften. Vielleicht wird es später gelingen, die feinrippigen Modifikationen der *raphanus* von den grobrippigen durch verschiedene Namen zu trennen. Ebenso bildet die hierher gehörige plumpe, äusserst grobrippige *Orthocerina multicostata* Born. vielleicht eine eigene Art. *Nodosaria raphanus* kommt im Trossinger α, im Ofterdinger β, im γ und Wilflinger δ vor.

Nodosaria scalaris Batsch.

1791. *Nautilus scalaris* Batsch. Conchyl. des Seesandes No. 4. Taf. II Fig. 4.
1847. *Nodosaria prima* d'Orb. Prodr. pal. p. 241. No. 253.
Nodosaria Simoniana d'Orb. l. c. p. 241. No. 254.
1855. *Nodosaria prima* d'Orb. Terq., Pal. du département de Moselle. p. 18.
Nodosaria Simoniana d'Orb. l. c. p. 18.
1858. *Nodosaria Simoniana* d'Orb. 1. mém. sur les For. du Lias p. 27. pl. I, 4.
Nodosaria prima d'Orb. l. c. p. 29. pl. I, 6.
Dentalina ornata Terq. l. c. p. 44. pl. II, 13.
1860. *Nodosaria badenensis* d'Orb. Jones a. Parker, On some foss. For. from Chellaston. Quart. Journ. geol. Soc. vol. XVI p. 453. pl. XIX, 8 u. 9.
1862. *Nodosaria Simoniana* d'Orb. Gümbel, Die Streitberger Schwammlager und ihre Foraminifereneinschl. Diese Jahresh. 18. Jahrg. 1862. S. 212.
1863. *Nodosaria Simoniana* d'Orb. Terq., 3. mém. sur les For. du Lias. p. 378.
1866. *Nodosaria prima* d'Orb. Terq., 5. mém. sur les For. du Lias. p. 402.
Nodosaria Simoniana d'Orb. l. c. p. 403.
1870. *Nodosaria cactus* K. u. Zw. For. d. schw. Jura S. 10. Taf. I (*Jurensis*-Mergel) 1.
1875. *Nodosaria variabilis* Terq. et Berth. Ét. micr. Mém. Soc. géol. Fr. 2. sér. t. X p. 20. pl. I, 19.
Nodosaria multicosta Terq. et Berth. l. c. p. 20. pl. I, 20.
Dentalina geniculata Terq. et Berth. l. c. p. 32, pl. II, 22.

1879. *Nodosaria Simoniana* d'Orb. Berthelin, For. du Lias moyen de la Vendée. Rev. et Mag. de Zool. 1879. p. 26.
1891. *Nodosaria* cfr. *prima* d'Orb. Gümbel, Geogn. Beschreibung von Bayern. IV. Frankenjura. S. 366.
1893. *Nodosaria duodecimcostata* Sellheim. Beitr. z. Foraminiferenkenntn. d. fränk. Juraformation S. 8—11, Abb. 2.

Die Form steht *Nodosaria raphanus* sehr nahe. Nach dem Challenger-Bericht (S. 510) unterscheidet sie sich von ihr einmal durch die geringe Zahl ihrer Kammern (3—6, selten 8) und dann durch die rasche Grössenzunahme derselben („The segments comparatively few, generally from three to six in the adult shell and never more than eight, inflated or subglobular, and increasing rapidly, through not always regularly, in size"). Indessen betont Silvestri die konische Form durchaus nicht so stark: La forma non è conica, ma subcilindrica, leggermente assottigliata nella parte sua posteriore (Monografia delle Nodosarie p. 54). Bei fossilen Exemplaren ist von einem Hals natürlich meist nichts mehr vorhanden. Ich stelle hierher ein dreikammriges Exemplar aus dem Wilflinger *δ*. Silvestri bildet zehnkammrige Formen unter dieser Art ab.

Nodosaria raphanistrum Linné.

1767. *Nautilus raphanistrum* Linné. Syst. Nat. 12th edition, p. 1163. No. 282.
1860. *Nodosaria raphanus* Lin. Jones a. Parker, Foss. For. from Chellaston. Quart. Journ. geol. Soc. vol. XVI p. 453. fig. 10.
1866. *Nodosaria hortensis* Terq. 6. mém. sur les For. du Lias p. 476. pl. XIX, 13.
1867. *Nodosaria raphanus* Lin. Brady, On the Middle a. Upper Lias. Proceed. Som. Arch. a. Nat. Hist. Soc. p. 106. pl. I, 6.
Nodosaria raphanistrum Lin. l. c. p. 106. pl. I, 7.
1870. *Nodosaria raphanistrum* Lin. Silvestri, Monogr. delle Nodos. p. 27. t. I, II, III.
1875. *Dentalina lamellosa* Terq. et Berth. Ét. micr. Mém. Soc. géol. Fr. 2. sér. t. X. p. 29. pl. II, 12.
Dentalina oculina Terq. et Berth. l. c. p. 31. pl. II, 20.
Frondicularia pupa Terq. et Berth. l. c. p. 36. pl. III, 1.

Wenn man die Grösse der Schale und die Zahl der Rippen für sehr wichtig hält, kann man behaupten, dass die Art im schwäbischen Lias nicht vertreten ist. Jedoch finden sich hin und wieder so ziemlich häufig im Lias *α* von Trossingen, dann aber auch in den *Turneri*-Schichten von Ofterdingen, im Reutlinger *γ* und *δ* kleine, wenigrippige, ausgesprochen cylindrische Formen. Dieselben können auch etwas konisch werden, wie das Silvestri in seiner Monografia delle Nodosarie p. 29 ausdrücklich bemerkt: Conchiglia cilindrica, leggermente assottigliata nel suo terzo posteriore.

Nodosaria longicauda d'Orbigny.

1826. *Nodosaria longicauda* d'Orb. Ann. Sci. Nat. Vol. VII p. 254. No. 26.
1870. *Nodosaria longicauda* d'Orb. Silvestri, Monografia delle Nodosarie. p. 58 ff. Tav. V e VI, 101—127.

Silvestri hat diese von Brady im Challenger-Bericht mit *scalaris* identifizierte Species folgendermassen charakterisiert (Monografia delle Nodosarie p. 60): Sopra un' asse generalmente retto . . . sono aggregate in questa specie delle loggie globose e depresse le quale il più delle volte constituiscono una conchiglia ingrossata nel mezzo, attenuata alle due estremità; che è quanto dire subfusiforme. Ausserdem spricht er von zahlreichen Rippen, die über die Schale laufen (numerose e delicate coste l. c.). Derartige Formen, die aber einen stark komprimierten Querschnitt zeigen und daher einen wesentlichen Frondiculariencharakter tragen, habe ich in geringer Anzahl im Reutlinger γ gefunden. Übrigens lässt Silvestri in seiner weiteren Beschreibung den einzelnen Merkmalen einen so grossen Spielraum, dass die Möglichkeit, die Species gegenüber von *scalaris* zu halten, immerhin in Frage gestellt ist.

Nodosaria (Dentalina) obliquestriata Reuss.

1851. *Dentalina obliquestriata* Reuss. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. Bd. III S. 63. Taf. III, 11 u. 12.
1849—50. *Dentalina matutina* d'Orb. Prodr. pal. p. 242. No. 259.
1855. *Dentalina matutina* d'Orb. Terq., Pal. du départ. de Mos. p. 18.
1858. *Dentalina matutina* d'Orb. Terq., 1. mém. sur les For. du Lias p. 42. pl. II, 11.
1862. *Dentalina matutina* d'Orb. Gümbel, Die Streitberger Schwammlager und ihre Foraminifereneinschl. Diese Jahresh. 18. Jahrg. S. 212.
1863. *Dentalina matutina* d'Orb. 3. mém. sur les For. du Lias p. 388.
1865. *Dentalina obliquestriata* Reuss. Jones, Monogr. der Cragforaminiferen. S. 56. Pal. Soc. 1865.
1866. ? *Dentalina lamellosa* Terq. 5. mém. sur les For. du Lias p. 410. pl. XV, 16.
? *Dentalina Renati* Terq. l. c. p. 411. pl. XV, 18.
Dentalina matutina d'Orb. l. c. p. 414.
Dentalina fasciata Terq. 6. mém. sur les For. du Lias p. 485. pl. XIX, 25.
Dentalina funiculosa Terq. l. c. p. 486. pl. XIX, 31.
Dentalina sagenula Terq. l. c. p. 487. pl. XIX, 31.
Dentalina multicostata Terq. l. c. p. 488. pl. XIX, 32.
Marginulina exarata Terq. l. c. p. 507. pl. XXI, 23 u. 24.

Jones unterscheidet in der Monographie der Cragforaminiferen S. 55 zwei gekrümmte Modifikationen von *Nodosaria raphanistrum*, einmal *Nodosaria obliqua*, bei der die Rippen parallel der Schalenachse laufen und dann *Nodosaria obliquestriata*, bei der dieselben

schief gehen. Während ich nun wahrscheinlich Formen, die man zu *Nodosaria obliqua* stellen könnte, wegen der geringen Ausbildung der Kammereinschnürungen mit *Marginulina costata* u. s. w. zusammengenommen habe, ist *Nodosaria obliquestriata* nicht zu verwechseln. Ich habe sie im unteren und oberen β von Ofterdingen gefunden.

Nodosaria (Dentalina) varians Terquem.

1860. *Dentalina varians* Terq. 5. mém. sur les For. du Lias p. 412. pl. XV, 19a.
1866. ?*Dentalina varians* Terq. 6. mém. sur les For. du Lias p. 485. pl. XIX, 26 u. 27.

Die Art schliesst sich enge an die Gruppe der *Nodosaria soluta* (Häusler, Lagenidenfauna. S. 33, Taf. V, 27—35) an, ist aber gerippt. Terquem bildet nur eine solche Form ab (5. mém. pl. XV, 19a), lässt indessen im übrigen seiner Art einen grossen Spielraum (rugueuse ou lisse ou même costellée, l. c. p. 412). Ich besitze leider nur zwei Fragmente dieser interessanten Art aus den *Turneri*-Schichten. Wollte man mit Rücksicht auf die ungenügende Charakterisierung der Terquem'schen Species einen neuen Namen einführen, so würde ich *Nodosaria Häusleri* vorschlagen, indem ich damit Herrn Dr. Häusler in Neuseeland, der nicht bloss die oberjurassischen, sondern insbesondere auch die liassischen Foraminiferen der Schweiz, leider ohne zu einer umfassenden Publikation über letztere gelangt zu sein, gründlich durchforscht hat, ein kleines Denkmal der Dankbarkeit und Verehrung setzen würde.

Lagena laevis Montagu.

1803. *Vermiculum laeve* Mont. Test. Brit. p. 524.
1848. *Lagena laevis* W. u. J. Williamson, Ann. Mag. Nat. Hist. [2.] I. 1848. p. 12. pl. I, 1 u. 2.
1875. *Lagena vulgaris* Terq. et Berth. Ét. micr. Mém. Soc. géol. Fr. 2. sér. t. X p. 13. pl. I, 6.
1876. *Lagena laevis* Mont. Blake, Yorkshire Lias. p. 453. pl. XVIII, 7.
1884. *Lagena laevis* Mont. Challengerreport p. 455. pl. LVI, 7—14, 30.
1887. *Lagena laevis* Mont. Häusler, Die Lageninen d. schweiz. Jura- und Kreideformation. Neues Jahrb. f. Min. 1887. Bd. I S. 181. Taf. IV, 31—49.

In dem feinsten Schlämmrückstand vom Wilflinger δ fand ich diese winzigen Formen ziemlich häufig. Wenn ein grösserer Mündungshals vorhanden war, so ist er sicher beim Schlämmen abgebrochen. Von den „langen, schlanken Formen, die im Jura und in der Kreide selten sind", habe ich nichts bemerken können, dagegen gehören meine Funde zu den ziemlich häufigen „flaschen-

förmigen, unten abgerundeten Modifikationen“ (Häusler, Die Lageninen. S. 182).

Lagena clavata d'Orbigny.

1846. *Oolina clavata* d'Orb. For. foss. Vien. p. 24. pl. I, 2 u. 3.
1884. *Lagena clavata* d'Orb. Challengerreport p. 444 u. 456.

Diese Art bildet nur eine Varietät der typischen ektosolenen *Lagena laevis*, wie denn auch Häusler *clavata*-Formen (Die Lageninen d. schw. Jura- und Kreideformation Taf. IV, 41—49) zu *laevis* stellt. Jedoch nimmt Brady im Challenger-Bericht keinen Anstand, die Species anzuerkennen, indem er sie im Unterschied von *Lagena laevis* folgendermassen charakterisiert: Similar, but tapering to a point at the base. Ich habe die Form aus dem Wilflinger δ und Reutlinger ζ.

Lagena aspera Reuss.

1861. *Lagena aspera* Reuss. Sitz. k. Ak. Wiss. Wien. Bd. XLIV S. 305. Taf. I, 5.
1862. *Lagena aspera* Reuss. Sitz. k. Ak. Wiss. Wien. Bd. XLVI S. 335. Taf. VI, 81.
1884. *Lagena aspera* Reuss. Challengerreport p. 457. pl. LVII, 6—12.
1887. *Lagena aspera* Reuss. Die Lageninen d. schw. Jura- u. Kreideformation. Neues Jahrb. f. Min. 1. Bd. S. 185. Taf. V, 14—18.

Nur wenig entwickelte, grubige bis schwach warzige Exemplare habe ich von dieser Art aus dem Lias γ von Reutlingen und δ von Wilflingen.

Lingulina carinata d'Orbigny.

1826. *Lingulina carinata* d'Orb. Ann. Sci. Nat. vol. VII p. 257. Modèle No. 26.
1860. *Lingulina carinata* d'Orb. Jones a. Parker, On some foss. For. from Chellaston. p. 453. pl. XIX, 13—15 (die gerippten?).
1863. *Frondicularia impressa* Terq. 3. mém. sur les For. du Lias p. 379. pl. VII, 21.
1867. *Lingulina carinata* d'Orb. Brady, On the Middle a. Upper Lias. Proceed. Som. Arch. a. Nat. Hist. Soc. p. 107. pl. I, 10.
1879. *Frondicularia impressa* Terq. Berthelin, For. du Lias moyen de la Vendée. Rev. et Mag. de Zool. p. 32.
1884. *Lingulina carinata* d'Orb. Challengerreport p. 517. pl. LXV, 16 u. 17.

Von dieser Art kann man eine kurze und eine lange Varietät unterscheiden. Natürlich ist es nicht immer möglich, einen nur komprimierten und einen flachen Querschnitt sicher auseinander zu halten, daher hat man sich vor einer Verwechselung mit *Frondicularia complanata* zu hüten. Auch das Verhältnis zu *Frondicularia carinata* Burbach ist oft schwer zu bestimmen. Unser typisches, der kurzen Modifikation angehörendes Exemplar, stammt aus dem Wilflinger δ.

Lingulina tenera Bornemann.

1854. *Lingulina tenera* Born. Lias um Göttingen S. 38. Taf. III, 24.
1858. *Frondicularia hexagona* Terq. 1. mém. sur les For. du Lias p. 33. pl. I, 13.
Frondicularia tenera Born. Terq., 1. mém. sur les For. du Lias. p. 34. pl. I, 14.
1867. *Lingulina tenera* Born. Brady, On the Middle a. Upper Lias. Proceed. Som. Arch. a. Nat. Hist. Soc. p. 223. pl. I, 11.
1876. *Lingulina tenera* Born. Tate a. Blake, Yorkshire Lias. p. 455, pl. XVIII, 15.
1879. *Frondicularia occidentalis* Berth. For. du Lias moyen de la Vendée. Rev. et Mag. de Zool. 1879. p. 34. pl. I, 9—11.

Diese Art hat einen komprimierten sechskantigen Querschnitt und halbmondförmige Kammern; sie steht mit den kurzen Modifikationen der *Nodosaria raphanus* in engem Zusammenhang. Am häufigsten ist sie im Lias α, sie kommt aber auch im β, γ und δ vor.

Frondicularia complanata Defrance.

1824. *Frondicularia complanata* Defr. In Blainville's Dict. Sci. Nat. vol. XXXII p. 178. Atlas Conch. pl. 14, 4.
1854. *Frondicularia brizaeformis* Born. Lias um Göttingen S. 36. Taf. III, 17, 18, 20.
Frondicularia intumescens Born. l. c. S. 36. Taf. III, 19.
Frondicularia major Born. l. c. S. 36. Taf. III, 21.
1860. *Frondicularia complanata* Defr. On some foss. For. from Chell. Quart. Journ. geol. Soc. XVI. p. 453. pl. III, 3.
1863. *Frondicularia granulata* Terq. 3. mém. sur les For. du Lias p. 379. pl. VII, 20.
1866. *Frondicularia involuta* Terq. 5. mém. sur les For. du Lias p. 403. pl. XV, 3.
Frondicularia lignaria Terq. 6. mém. sur les For. du Lias p. 480. pl. XIX, 14.
Frondicularia varians Terq. l. c. p. 480. pl. XIX, 15.
1867. *Frondicularia complanata* Defr. Brady, On the Middle a. Upper Lias. Proc. Som. Arch. a. Nat. Hist. Soc. p. 229. pl. III, 47.
1871. *Frondicularia brizaeformis* Born. Brauns, Der unt. Jura. S. 132, 151, 479.
1876. *Frondicularia complanata* Defr. Tate a. Blake, Yorkshire Lias. p. 468. pl. XIX, 20.
1886. *Frondicularia* cfr. *varians* Burbach, Beitr. z. Kenntn. d. For. d. mittl. Lias v. gr. Seeberg bei Gotha. Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss. 59. Bd. S. 46. Taf. I, 12.
Frondicularia cfr. *intumescens* Born. l. c. S. 49. Taf. II, 38—41.

Zum Typus dieser Art nehme ich breite, ziemlich vielkammrige, unten abgerundete Formen mit halbkreisförmigen, wenig hohen Kammern, die mithin der *Lingulina carinata* nahe stehen. Ich fand die Species im α von Trossingen, im β von Ofterdingen, im γ von Reutlingen und in den Leptänenschichten von Wilflingen.

Frondicularia Terquemi d'Orbigny.

1849—50. *Frondicularia Terquemi* d'Orb. Prodr. pal. I. p. 241. No. 255.
1858. *Frondicularia Terquemi* d'Orb. Terq., 1. mém. sur les For. du Lias. p. 34. pl. I, 12.
1866. *Frondicularia Terquemi* d'Orb. Terq., 6. mém. sur les For. du Lias. p. 482.
1875. *Frondicularia Terquemi* d'Orb. Terq. et Berth., Ét. micr. Mém. Soc. géol. Fr. 2. sér. t. X p. 38. pl. III, 7.
1886. *Frondicularia Terquemi* Burb. Beitr. z. Kenntn. d. For. d. mittl. Lias v. gr. Seeberg b. Gotha. I. *Frondicularia*. Zeitschr. f. d. ges. Naturw. 59. Bd. S. 45. Taf. I, 1—6.
Frondicularia securiformis Burb. l. c. S. 46. Taf. I, 10 u. 11.

Ich möchte diese zugespitzt-ovale Form, die sich durch wenig hohe, fast geknickte Kammern mit starker Involutität von *Frondicularia complanata* unterscheidet, doch als eine besondere Art führen. Das abgebildete Exemplar, das aus dem Lias δ von Wilflingen stammt, ist vom Primordialende an fast zur Hälfte berandet. Im allgemeinen Umriss weicht es wesentlich von den Abbildungen bei Terquem ab und nähert sich vielmehr *Frondicularia thuringiaca* Burbach (besonders der Taf. I, 9 abgebildeten Form).

Frondicularia longiscata Terquem.

1870. *Frondicularia longiscata* Terq. 3. mém. sur les For. du syst. oolithique p. 216. pl. XXII, 23 u. 24.
Frondicularia irregularis K. u. Zw. For. d. schweiz. Jura S. 8. Taf. I, 1 (Posidonienschiefer).

Mit *Frondicularia longiscata* vereinige ich einige wenige ungerippte, dentalinenähnliche Formen aus dem Reutlinger Lias γ, die sich durch eine eigentümlich grosse, abgerundete oder ovale Anfangskammer auszeichnen. Sie haben ein ziemlich unregelmässiges Wachstum und gegenüber von den bei Terquem abgebildeten Exemplaren unverhältnismässig hohe Kammern.

Frondicularia nodosaria Terquem.

1870. *Frondicularia nodosaria* Terq. 3. mém. sur les For. du syst. oolith. p. 217. pl. XXII, 25—30.
Frondicularia costata K. u. Zw. For. d. schweiz. Jura S. 6. Taf. I, 11 (*Turneri*-Thon).
Frondicularia minima K. u. Zw. l. c. S. 6. Taf. I, 12 (*Turneri*-Thon).
1886. cfr. *Frondicularia nodosaria* Terq. Burbach, Beitr. z. Kennt. d. For. d. mittl. Lias v. gr. Seeberg bei Gotha. Zeitschr. f. d. ges. Naturw. 59. Bd. 1886. S. 51. Taf. II, 47.

Terquem lässt in seiner Darstellung der Form einen ganz bedeutenden Spielraum. Er rechnet gerippte und ungerippte Exem-

plare hierher. Wo Rippung vorhanden ist, da ist sie sehr fein. Das von Burbach mit der Art vereinigte Exemplar hat gröbere und weniger zahlreiche Rippen. Ich trage daher kein Bedenken, auch unser ganz wenig rippiges Exemplar aus dem Lias γ hier einzuordnen. Beträchtliche Ähnlichkeit ist zwar auch mit *Frondicularia pupa* Terq. et Berth. vorhanden, doch ist diese Art keineswegs einheitlich gefasst.

Frondicularia pulchra Terquem.

1858. *Frondicularia pulchra* Terq. 1. mém. sur les For. du Lias p. 32. pl. I, 10.
1866. *Frondicularia pulchra* Terq. 6. mém. sur les For. du Lias p. 481. pl. XIX, 16.
1875. *Frondicularia venusta* Terq. et Berth. Ét. micr. Mém. Soc. géol. Fr. 2. sér. t. X p. 37. pl. III, 2.
Frondicularia squamosa Terq. et Berth. l. c. p. 37. pl. III, 3.
1879. *Frondicularia pulchra* Terq. Berthelin, For. du Lias moyen de la Vendée. Rev. et Mag. de Zool. 1879. p. 32.
1886. *Frondicularia pulchra* Terq. Burbach, Beitr. z. Kenntn. d. For. d. mittl. Lias v. gr. Seeberg b. Gotha. Zeitschr. f. d. ges. Naturw. 59. Bd. 1886. S. 51. Taf. II, 45 u. 46.
?*Frondicularia procera* Burb. l. c. S. 52. Taf. II, 54 u. 55.

Zu dieser Species rechnet Terquem ziemlich breite, verzierte Formen mit wenig hohen Kammern und geringer Involutität. Der Umriss der Schalen ist teils regelmässig oval, teils schwach keilförmig; die Kammerscheidewände sind teils geknickt, teils schwach gebogen. Ich habe die Form in den *Turneri*-Schichten von Ofterdingen, im γ von Reutlingen und im δ von Wilflingen nachgewiesen.

Frondicularia Baueri Burbach.

1886. *Frondicularia Baueri* Burb. Beitr. z. Kenntn. d. For. d. mittl. Lias v. gr. Seeberg b. Gotha. I. *Frondicularia*. Zeitschr. f. d. ges. Naturw. 59. Bd. 1886. S. 52. Taf. II, 48—52 (pars).
1854. *Frondicularia sulcata* Born. Lias um Göttingen S. 37. Taf. III, 22.
Frondicularia dubia Born. l. c. S. 37. Taf. III, 23.
1871. *Frondicularia sulcata* Born. Brauns, Der unt. Jura. S. 132, 151, 476, 478.
1886. *Frondicularia octocostata* Burb. l. c. S. 50. Taf. II, 44.
1891. *Frondicularia* cfr. *Baueri* Burb. Sellheim, Beitr. z. Foraminiferenkenntn. d. fränk. Juraform. S. 22. Abb. 14.

Ich glaube, dass man unter den mehrrippigen, keilförmigen Frondicularien unterscheiden kann zwischen solchen mit starker Verbreiterung nach vorne bei mässiger Involutität und solchen von mehr lang ovaler Gestalt mit starker Involutität. Als Typus der ersteren Art fasse ich die Burbach'sche Species *Baueri* auf. Sie hat einen

gedrungeneren Bau als *Heeri* und hin und wieder an ihrem Primordialende eine Berandung. Die Zahl der Rippen ist variabel. Nach langem Schwanken habe ich mich entschlossen, die Formen mit unvollständiger Berippung nicht als besondere Art zu führen, einmal weil das Absetzen der Rippen an jedem Punkt der Schale, also ebenso gut auf der letzten Kammerwand, wie vor derselben stattfinden kann und dann, weil solche Unregelmässigkeiten in der Berippung bei den verschiedensten Frondicularien, so bei *Frondicularia dubia* Born., *Frond. nodosaria* Terq., *Frond. Baueri* und *procera* Burb. vorkommen. Manches Derartige dürfte auch auf schlechten Erhaltungszustand zurückzuführen sein. Die Form fand sich hauptsächlich im Trossinger α, im Reutlinger γ und Wilflinger δ.

Frondicularia Heeri Kübler u. Zwingli.

1870. *Frondicularia Heeri* K. u. Zw. For. d. schweiz. Jura S. 6. Taf. I, 9 (*Turneri*-Thon).

1886. *Frondicularia Baueri* Burb. Beitr. z. Kenntn. d. For. d. mittl. Lias v. gr. Seeberg. Zeitschr. f. d. ges. Naturw. 59. Bd. 1886. S. 52. Taf. II, 48—52.

Als Typus der zweiten, bei *Frondicularia Baueri* genannten Art sehe ich die Species *Heeri* von Kübler und Zwingli an, wenn dieselbe auch die charakteristischen, deutlichen Rippen nur in geringem Masse erkennen lässt und davon im Texte nicht einmal etwas erwähnt ist. Ich nehme also auch einen Teil der *Frondicularia Baueri* hierher. Die Grenzen sind jedoch fliessend. Vielleicht bildet eine schlanke Form aus den Ofterdinger Oxynotenschichten eine besondere Art. Die Zahl der Rippen ist variabel, oft treten die zwei mittleren besonders deutlich hervor. Fundorte sind das Reutlinger γ und das Wilflinger δ.

Flabellina rugosa d'Orbigny.

1840. *Flabellina rugosa* d'Orb. Mém. Soc. géol. Fr. [1.] IV. 1840. p. 23. pl. II, 4, 5, 7.

1860. *Flabellina rugosa* d'Orb. On some foss. For. from Chellaston. Quart. Journ. Geol. Soc. vol. XVI p. 453. pl. XIX. 20 u. 21.

1863. *Flabellina Deslongchampsi* Terq. 3. mém. sur les For. du Lias p. 426. pl. X, 13.

Flabellina obliqua Terq. l. c. p. 427. pl. X, 15.

Flabellina inaequilateralis Terq. l. c. p. 428. pl. X, 16.

Flabellina obtusa Terq. l. c. p. 430. pl. X, 19.

1866. *Flabellina ambigua* Terq. 6. mém. sur les For. du Lias p. 519. pl. XXII, 13.

Flabellina cuneiformis Terq. l. c. p. 522. pl. XXII, 17—19 (pars).

1867. *Flabellina rugosa* d'Orb. Brady, On the Middle a. Upper Lias. Proceed. Som. Arch. a. Nat. Hist. Soc. p. 229. pl. III, 44—46.
1876. *Flabellina rugosa* d'Orb. Tate a. Blake, Yorkshire Lias p. 467. pl. XIX, 19.

An dieser Art sind die verschiedenen Grade der Entwickelung des freien Schalenteils interessant. Ich habe die Form aus Lias γ und ζ von Reutlingen.

Flabellina insignis Terquem et Berthelin.

1875. *Flabellina insignis* Terq. et Berth. Ét. micr. Mém. Soc. géol. Fr. 2. sér. t. X p. 40. pl. III, 12.
1886. *Flabellina insignis* Terq. et Berth. Burbach, Beitr. z. Kenntn. d. For. d. mittl. Lias v. gr. Seeberg. I. *Frondicularia*. Zeitschr. f. d. ges. Naturw. 59. Bd. 1886. S. 53. Taf. II, 56, 57.

Ein einziges Exemplar dieser mit feinen, dichtgedrängten, aber nicht zusammenhängenden Rippen bedeckten *Flabellina* fand ich im Reutlinger γ. Dasselbe hat sehr spitz zulaufende Kammern, ihre Zahl und die Grösse des Gehäuses ist geringer als bei den von Terquem et Berthelin und von Burbach abgebildeten Exemplaren.

Cornuspira polygyra Reuss.

1863. *Cornuspira polygyra* Reuss. Sitz. k. Ak. Wiss. Wien XLVIII. 1863 (64). S. 39. Taf. I, 1.
1866. *Cornuspira liasina* Terq. 6. mém. sur les For. du Lias p. 474. pl. XIX, 4.
1875. ?*Spirillina numismalis* Terq. et Berth. Ét. micr. Mém. Soc. géol. Fr. 2. sér. t. X p. 17. pl. I, 13.
1879. *Spirillina numismalis* Terq. et Berth. Berthelin, For. du Lias moyen de la Vendée. Rev. et Mag. de Zool. 1879. p. 38.
1886. ? *Cornuspira numismalis* Terq. et Berth. Burbach, Beitr. z. Kenntn. d. For. d. mittl. Lias v. gr. Seeberg. II. Milioliden. Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss. 59. Bd. S. 498. Taf. V, 2.
1895. *Cornuspira polygyra* Reuss. Jones, Cragforaminiferen. p. 127 (Pal. Soc. 1895).

„Whorls numerous, the outer whorls slightly wider than the other“ (Jones l. c.).

Diese äusserst zerbrechlichen und sehr kleinen Schälchen findet man nur selten im mittleren Lias, noch seltener im oberen.

Cornuspira pachygyra Gümbel.

1869. *Cornuspira pachygyra* Gümbel, Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. XIX. 1869. S. 178. Taf. V, 9 u. 10.
1895. *Cornuspira pachygyra* Gümbel. Jones, Cragforaminiferen. S. 127 (Pal. Soc. 1895).

„Whorls few and uniformly wide and thick throughout“ (Jones l. c.).

Noch seltener als die vorige Art kommt auch *Cornuspira pachygyra* im schwäbischen Lias vor. Ich habe von ihr nur ein Exemplar aus den *Turneri*-Schichten von Ofterdingen.

Ophthalmidium carinatum Kübler u. Zwingli.

1870. *Ophthalmidium carinatum* K. u. Zw. For. d. schweiz. Jura S. 16. Taf. II, 11 u. 12.

1887. *Ophthalmidium carinatum* K. u. Zw. Häusler, Bemerkungen über einige liassische Milioliden. Neues Jahrb. f. Min. 1887. 1. Bd. S. 194. Taf. VII, 39, 40, 43—45, 47—51.

Von höchstem Interesse ist das Vorkommen dieser Übergangsform von *Cornuspira* zu *Spiroloculina*. Mein einziges Exemplar dieser Art, das aus dem Wilflinger δ stammt, zeigte erst nach halbjähriger Aufhellung im Canadabalsam den Ophthalmidiencharakter.

Spiroloculina concentrica Terquem et Berthelin.

1875. *Spiroloculina concentrica* Terq. et Berth. Ét. micr. Mém. Soc. géol. Fr. 2. sér. t. X p. 80. pl. VII, 1—4.

1886. *Spiroloculina concentrica* Terq. et Berth. Burbach, Beitr. z. Kenntn. d. For. d. mittl. Lias v. gr. Seeberg. II. Milioliden. Zeitschr. f. d. ges. Naturw. 59. Bd. S. 501. Taf. V, 19—23.

1887. *Spiroloculina concentrica* Terq. et Berth. Häusler, Bemerkungen über einige liassische Milioliden. Neues Jahrb. 1887. S. 194. Taf. VII, 38 u. 41.

Die vorliegende Form hat keinen *Cornuspira*-ähnlichen Anfangsteil und später nur zwei Kammern im Umgang. Wir haben also eine sichere *Spiroloculina*. „Im ganzen Lias sind typische Spiroloculinen noch sehr selten“ (Häusler l. c. S. 193). Leider habe ich nur ein einziges Exemplar und dazu noch mit ausgebrochener Embryonalkammer in den Reutlinger *Jurensis*-Mergeln gefunden. Dasselbe ist sehr klein, es misst in der Länge nur 0,22 mm, in der Breite 0,10 mm.

Bemerkung.

Da Häusler im schweizerischen Lias eine ganze Reihe von Lituoliden nachgewiesen hat (cfr. Häusler, Notes sur la distribution des Lituolides, Abhandl. d. schweiz. pal. Gesellsch. 1892), bemühte ich mich, solche auch im schwäbischen Lias zu entdecken. Es finden sich wirklich, besonders im mittleren Lias häufig sandartige Röhrchen, die sich weder in Salzsäure, noch selbst in roter rauchender Salpetersäure ganz lösen. Jedoch blieben alle Versuche, durch Aufhellung mit Terpentinöl Kammerung wahrzunehmen, erfolglos.

Dr. Perner aus Prag hatte bei einem gelegentlichen Aufenthalt in Tübingen die Güte, derartige Röhrchen anzusehen; er war der Ansicht, dass es schliesslich Foraminiferen sein könnten, dass sie aber auf keinen Fall eine Bestimmung erlauben würden. Häusler selbst schreibt mir in einem Briefe folgendermassen darüber: „Es ist sehr wohl möglich, dass in den Schlämmproben sandige und porzellanartige Formen sehr selten sind, selbst wo Nodosarien, Cristellarien u. s. w. häufig auftreten. Im schweizerischen Lias machte ich dieselbe Beobachtung, muss aber beifügen, dass die sandigen Species sehr zerbrechlich sind und daher nur sehr selten durch Schlämmen erhältlich sind.“ War ein Grund, dass mein Suchen vergeblich war, der, dass ich ausschliesslich geschlämmt habe, so lag dies zweitens gewiss auch daran, dass die sandigen Formen eben fast durchweg auf rein kalkige Schichten beschränkt erscheinen. Freilich wird dann die Untersuchung recht mühsam: „Lorsque le caractère pétrographique d'une roche ne permet pas d'isoler les fossiles minuscules, on n'arrive qu'après de longues et difficiles manipulations (préparations de coupes minces etc.) à des résultats,“ sagt Häusler darüber in der oben angeführten Abhandlung S. 5. Dagegen konnte ich in Schlämmmaterial aus den Streitberger Schichten eine reiche Fauna sandiger Formen beobachten.

III. Teil.

Ergänzungen und allgemeine Folgerungen.

A. Foraminiferen in Schliffen.

In folgenden, von Herrn Hildenbrand in Ohmenhausen bei Reutlingen 1880 angefertigten Schliffen fanden sich Foraminiferen:

1. Lias α. Psilonotenkalk. Bebenhausen: *Nodosaria, Globigerina* (s. Abb.).
2. „ α. Oolith. Ostdorf bei Balingen: *Nodosaria.*
3. „ α. Kalk. Ohmenhausen: *Bulimina* (nach Dr. Schubert, s. Abb.).
4. „ β. Betakalk. Dusslingen: *Nodosaria* und *Frondicularia.*
5. „ β. Pholadomyenbank. Reutlingen: *Nodosaria* und *Dentalina* in verschiedenen Species. *Nod. radicula.*
6. „ γ. *Numismalis*-Mergel. Ohmenhausen: *Nodosaria* und *Dentalina.*
7. „ γ. *Pentacrinus*-Lager. Ohmenhausen: *Nodosaria.*
8. „ δ. Heterophyllenbank. Ohmenhausen: *Nodosaria*, *Dentalina, Cristellaria.*
9. „ ζ. *Jurensis*-Mergel. Boll: *Cristellaria?*

In folgenden von mir zur Ergänzung angefertigten Schliffen fanden sich ebenfalls Foraminiferen:

1. Lias α. Psilonotenkalk. Bebenhausen: *Nodosaria.*
2. „ α. Oolith. Dusslingen, mit eigentümlicher Oolithbildung, die nach Herrn Prof. Sauer von Ostracoden herrühren kann; *Cornuspira? Ammodiscus? Cristellaria, Nodosaria.*
3. „ α. Ölschiefer mit *Cidaris olifex.* Dusslingen: leer.
4. „ α. *Pentacrinus*-Bank. Dusslingen: *Nodosaria.*
5. „ ε. Posidonienschiefer von Reutlingen und Eislingen bei Göppingen: leer.
6. „ ε. „Stinkstein.“ Gomaringen: nur Ammonitenbrut.

Auch Schliffe von *Ichthyosaurus*-Knochen mit umgebendem Gestein, die mir Herr Prof. Koken gütigst zur Durchsicht überliess, zeigten nur Ammonitenbrut, nie Foraminiferen.

B. Die Ostracoden des Lias.

Massenhaft finden sich in allen foraminiferenreichen Schichten des Lias Ostracodenschalen. Auf diese Vergesellschaftung hat Terquem zu wiederholtenmalen hingewiesen, so im 3. mém. sur les For. du Lias p. 363: „Nous avons eu la confirmation du fait, que toujours les foraminifères sont accompagnés d'entomostracées et que toute localité qui renferme un certain nombre d'espèces nouvelles de foraminifères présente également une ou plusieurs espèces nouvelles de cyproïdes.“ Meistens übertreffen die Ostracoden, was die Zahl der Individuen anlangt, die Foraminiferen. Der Umriss der Schalen ist entweder fast kreisrund oder bohnenförmig oder endlich schnabelartig ausgezogen; die Oberfläche ist entweder glatt oder grubig oder warzig-streifig verziert. Häufig sind auch die Zähne und Leisten des Schlossrandes zu erkennen. Da ich aber an eine Bestimmung des reichen Materials mit Hilfe der mir vorliegenden Litteratur nicht denken konnte, habe ich Proben davon an Herrn Dr. Lienenklaus in Osnabrück geschickt, der mir in liebenswürdiger Weise mitteilte, dass eine Bestimmung immerhin möglich sei und dass darunter die Gattungen *Bairdia, Cythereis, Cytheridea, Cytheropteron* und *Cytherella* jedenfalls, ausserdem aber wohl noch verschiedene andere vorkommen.

C. Der allgemeine stratigraphische Wert der Foraminiferen.

Über den stratigraphischen Wert der Foraminiferen sind die Ansichten geteilt. Koken sagt darüber in den „Leitfossilien“ 1896, S. 346: „Foraminiferen finden sich in allen Formationen, oft in ungeheurer Menge, gesteinsbildend. Während die Gattungen auffallend persistent sind und viele von der Gegenwart bis in das Palaeozoicum reichen, sind die Arten während eines bestimmten Zeit-

abschnittes so variabel, dass sie äusserst schwer gegeneinander abzugrenzen sind und scheinbar netzförmige Verwandtschaftsverhältnisse vorliegen. Dabei fliessen aber diese Variationen häufig wieder in den alten Typus zurück, so dass selbst Arten vom Carbon bis in die Gegenwart sich erhalten haben. — Der Wert der Foraminiferen als Leitfossilien ist daher ein geringer. Sie charakterisieren aber in ausgezeichneter Weise durch reichliches Vorkommen gewisse Facies der Sedimente und ebenso ist das plötzliche Anschwellen einzelner Gruppen während eines bestimmten geologischen Zeitabschnittes eine wichtige und schwer zu erklärende Erscheinung."

Nicht häufig genug kann Terquem den nach ihm ausserordentlich hohen stratigraphischen Wert der Foraminiferen rühmen, so im 3. mém. sur les For. du Lias p. 363: „Nous possédons les preuves que chaque assise du Lias, parfois chaque couche renferme des fossils spéciaux;" im selben Mémoire p. 365; im 4. Mémoire p. 233: „De même les foraminifères et la faune microscopique qui les accompagne spécifient le Lias dans ses moindres divisions; im 4. und 5. Mémoire giebt er ausgedehnte Artenverzeichnisse für die einzelnen Niveaus, im 6. Mémoire p. 461 ff. teilt er die Veränderung der Fauna in einem Lager von Gryphaeenkalk sogar von Meter zu Meter mit.

Auch Deecke spricht von Formen, die für eine Zone charakteristisch sind (For. d. Zone des *Stephanoceras Humphriesianum* S. 60).

Noch mögen einige Zeugnisse von Häusler hier Platz finden. Er bemerkt in der Lagenidenfauna S. 25 von *Nodosaria ambigua*: „Soweit meine Beobachtungen reichen, dürfte auch diese Gruppe wichtige Leitfossilien abgeben," „*Nodosaria pugiunculus* erhält im weissen Jura hohe stratigraphische Bedeutung," „von *Nodosaria consobrina* scheinen mehrere, wenig kammrige Formen von den einfacheren, plumpen Modifikationen sich als Leitfossilien verwerten zu lassen" (l. c. S. 27). „Da gerade die einfachen Lagenidenspecies im Jura allgemein verbreitet sind und einst gewiss sehr gute Leitfossilien abgeben werden" (*Transversarius*-Zone S. 6). „Wie weit sich die Foraminiferen als Leitfossilien eignen werden, lässt sich heute kaum bestimmen. Doch zweifle ich keinen Augenblick, dass sie einst als solche eine sehr wichtige Stelle einnehmen werden" (l. c. S. 9—10). Von besonderem Interesse dürfte die Bemerkung über die Lituoliden sein: „Die Lituoliden scheinen für selbst sehr geringe Niveauänderungen viel empfindlicher gewesen zu sein, als die übrigen Foraminiferen; und aus diesen Gründen dürften sich einst diese interessanten Überreste besser als Leitfossilien verwenden

lassen, als die ebenfalls sehr allgemein verbreiteten Milioliden, Textulariden und Lageniden“ (l. c. S. 23—24).

Walther spricht sich in seiner Einleitung in die Geologie 1893/94 S. 211 dahin aus: Die benthonischen Foraminiferen besitzen für die Beurteilung von Lokalfaunen und von Faciesunterschieden einen hohen Wert, seien aber als Leitfossilien nicht gut brauchbar; dagegen könne man die planktonischen Foraminiferen wohl als Leitfossilien verwenden.

D. Beziehungen der Foraminiferen zu den Facies, Verbreitung der Foraminiferen im schwäbischen Lias und specielle Charakteristik der Fauna.

Nehmen wir wieder ein paar Notizen aus Walther's Einleitung in die Geologie zusammen: „Die felsigen Gründe der Secca di Benda Palummo im Golf von Neapel haben eine reiche Foraminiferenfauna, welche in den umgebenden Schlammgebieten vollständig fehlt“ (S. 210). „Die Wellen spülen am Ufer des Roten Meeres lange Streifen weissen Sandes aus, welcher nur aus Foraminiferenschalen besteht“ (l. c.). „An den belgischen Küsten kann man beobachten, dass die Schlammfauna zahlreichere, aber zartere, dünnschalige Formen enthält, während auf Sandgrund dickere, kräftigere Formen gedeihen“ (l. c.). „Die Lokalfaunen der benthonischen Foraminiferen variieren bedeutend und es scheint, dass die Bodenverhältnisse einen wesentlichen Einfluss ausüben“ (l. c.). Wenn dann aber Walther im Zusammenhang mit dem Gesagten fortfährt: „Alles das spricht dafür, dass die benthonischen Foraminiferen für die Beurteilung von Lokalfaunen und von Faciesunterschieden einen hohen Wert besitzen“ (l. c. S. 211), so ist dazu doch ein zweifaches zu bemerken: Einmal erhellt aus den obigen Citaten zur Genüge, dass die Foraminiferen im allgemeinen an keine bestimmte Facies gebunden sind, denn wir sehen, mit Ausnahme von „kiesigen und grobsandigen Gebieten“, in denen sich aber überhaupt nur ganz wenige, besonders organisierte Tiere wohl fühlen, überall Foraminiferen gedeihen. Und dann, wenn wirklich Faunenunterschiede durch die verschiedenen Facies bedingt sind, sind wir darüber noch keineswegs genügend unterrichtet. Bei fossilen Formen hat einst Häusler in seiner Abhandlung: Notes sur la distribution des Lituolides p. 12 eine solche Abhängigkeit festgestellt: „Beaucoup de variétés sont limitées aux calcaires, d'autres aux marnes ou aux argiles.“ Er giebt dort ein Verzeichnis der für kalkige Schichten (pour le facies calcaire) und der für mergelige

Schichten (caractéristiques des couches argileuses) charakteristischen Formen (l. c. S. 13). Für recente Foraminiferen findet man im Challenger-Bericht umfangreiche Tabellen ihrer Faciesverbreitung (S. 753—785); in den zoologischen Ergebnissen der Nordseefahrt, I. Rhizopoden. 1884, giebt Franz Eilhard Schulze bestimmte Arten als charakteristisch für die flachere, sandige und steinige Küstenregion und andere wieder für den tiefer gelegenen Schlickgrund an (l. c. p. 106). Für die fossilen Foraminiferen wenigstens wird man aber erst dann in dieser Beziehung weiter kommen, wenn die Sedimentärgesteine chemisch petrographisch gründlich studiert und charakterisiert und die Beziehungen zwischen den heutigen Meeresniederschlägen und den fossilen genau festgestellt sind. Wenn hier Foraminiferen massenhaft vorkommen, während sie dort wirklich selten sein können, so hängt das jedenfalls auch innig mit den Ernährungsverhältnissen, den Meeresströmungen, der Temperatur des Meereswassers zusammen.

„Sobald irgendwo benthonische Foraminiferen im Vergleich zu pelagischen Arten in einem Absatz häufig vorkommen, so zeigen sie relativ seichtes Wasser und die Nähe von Land an“ (Walther, Einleitung S. 211). Danach muss das schwäbische Liasmeer eine Flachsee in der Ausdehnung, wie sie Walther (Einleitung S. 112 ff.) auffasst, gewesen sein — eine Thatsache, an der allerdings noch niemand gezweifelt hat. Das kann man indirekt auch aus dem fast vollständigen Fehlen von Nodosarien mit verkümmerten Scheidewänden schliessen. Verkümmerte Scheidewände deuten nach dem Challenger-Bericht (S. 506) auf tiefes Wasser hin. Damit steht weiterhin das ausserordentliche Zurücktreten der sandigen Formen im Einklang. Sagt doch Häusler von den Lituoliden (*Transversarius*-Zone S. 23): „Die grossen typischen Formen sowohl als die kieselig sandigen Varietäten sind mit ganz wenigen Ausnahmen auf gewisse Kalkbänke, die gewöhnlich eine reiche Brachiopoden-, Cephalopoden- oder Spongienfauna einschliessen und daher den Charakter von Tiefseebildungen tragen, beschränkt.“

Die von Hensen aufgebrachte quantitative Untersuchung der Meeresfauna hat äusserst wertvolle Resultate zu Tage gefördert. Es schien mir daher nicht ohne Interesse, eine solche auch hier zu versuchen. Mit Rücksicht darauf, dass ich es mit verwitterndem und dann mit geschlämmtem Gesteinsmaterial zu thun hatte, kann meine Untersuchung natürlich nicht in eine Reihe mit den oben genannten gestellt werden.

Es fanden sich in einem durch ein 0,75 mm weites Sieb gegangenen Material pro Kubikcentimeter:

	Foraminiferen	Ostracoden
Lias α. Vaihingen (Angulaten)	2	20
„ α. Trossingen (Zwischensch. Angulaten-Arieten)	25	60
„ β. Ofterdingen (*Turneri*-Thon)	6	30
„ β. Ofterdingen (Oxynotenschichten) . . .	18	26
„ γ. Reutlingen	80	540
„ δ. Reutlingen	82	137
„ δ. Wilflingen (Leptänenschichten) . . .	450	1010
„ ε. Reutlingen (Posidonienschiefer) . . .	1	—
„ ζ. Reutlingen (*Jurensis*-Mergel)	200	210

In dieser Tabelle ist ausser dem ruckweisen mehrmaligen Anschwellen insbesondere die grosse Armut des Posidonienschiefers an Foraminiferen und Ostracoden auffallend. Ähnlich verhält sich der Posidonienschiefer in der Schweiz und in Franken. Einstens hatte Neumayr in seiner Abhandlung „Petrogr. Stud. im mittl. u. ob. Lias, diese Jahresh. 24. Jahrg. 1868, S. 256 an das Fehlen von Gastropoden und Brachiopoden in diesen Schichten erinnert und war zu dem Schlusse gekommen (l. c. S. 257): „Dieses Verhältnis, namentlich der Brachiopoden in den Posidonienschiefern, ist ein deutlicher Fall des Einflusses der chemischen und physikalischen Beschaffenheit des Meeresbodens auf dessen Bevölkerung; es scheint, dass grosse Massen sich zersetzender organischer Substanzen den kalkschaligen Brachiopoden die Existenz unmöglich gemacht haben.“ Den ungünstigen Verhältnissen, unter denen ein Binnenmeer steht, schuld zu geben, geht nicht an, denn nach Grimm (Keller, Das Leben des Meeres, S. 251) finden sich im Kaspischen Meere zwei Foraminiferenarten und nach einer gütigen Mitteilung des Herrn Dr. Apstein in Kiel in der Ostsee sogar 13 Foraminiferenarten und 11 Arten Ostracoden. Aber ebenso wenig hat mir je jene Neumayr'sche Theorie plausibel erschienen. Vielleicht giebt Gümbel den Schlüssel zum Verständnis, wenn er sagt (Geogn. Beschreibung von Bayern, IV. Fränk. Alb. S. 593): „Bemerkenswert ist, dass Korallen und Bryozoen, überhaupt Bewohner des klaren Wassers, wie auch hellfarbige, reinere Kalke fehlen zum Beweise der stets trüben, schlammigen Beschaffenheit des Meerwassers, in welchem damals diese Schichten entstanden sind.“ Es stimmt damit, dass die Foraminiferen gerne auf Algen sitzen und die Notiz bei Walther (Einleitung S. 520), dass die Ostracoden der Ostsee auf Pflanzen, niemals im Schlamm

vorkommen. Die interessanten Untersuchungen Woltereck's (Zur Bildung und Entwickelung des Ostracoden-Eis, Zeitschr. f. wissensch. Zoologie 1898, 64. Bd.), wonach Cypriden sich in stagnierendem, trübem, scheinbar völlig verdorbenem Wasser Jahre lang halten (l. c. S. 599), können nicht als Beweis für das Gegenteil angeführt werden, denn einmal sind die Cypriden fast ausschliesslich auf das Süsswasser beschränkt und dann giebt Woltereck selbst an (l. c. S. 598), das biologische Charakteristikum der Cypriden sei die biologische Verschiedenheit morphologisch relativ nahe stehender Formen.

Wenn wir noch eine kurze Charakteristik der schwäbischen Liasforaminiferenfauna geben, so möge die Häusler'sche zum Vergleich vorausgeschickt werden: „Im ganzen (schweizerischen) Lias treten die Lageniden in grösstem Formen- und Individuenreichtum auf, und zwar sowohl die einfacheren als namentlich die in den jüngeren Schichten selteneren gerippten Nodosarien und Cristellarien. Die Milioliden und Textulariden, die sowohl im deutschen, französischen als im englischen Lias schon in ziemlich grosser Mannigfaltigkeit auftreten, werden nur ganz vereinzelt angetroffen. Auch die Astrorhiziden und Lituoliden gehören noch zu den Seltenheiten mit Ausnahme weniger Species“ (*Transversarius*-Zone S. 9).

Der untere und mittlere schwäbische Lias ist charakterisiert durch das Vorherrschen der Nodosarien, der obere dagegen durch die Cristellarien. Im unteren Lias β (*Turneri*-Thon) fällt bei der geringen Zahl der Exemplare die Grösse derselben auf. Im Lias γ werden die grobrippigen Nodosarien vom Typus der *Nodosaria raphanus* und der *Marginulina costata* ungemein häufig, während im δ schon die Cristellarien überwiegen. Mit dem mittleren Lias erscheinen Lagenen. *Lingulina* und *Frondicularia* sind gleichzeitig über den ganzen Lias verbreitet, ohne je besonders häufig zu werden. *Flabellina* tritt erst im mittleren Lias auf. Ganz vereinzelt sind die Milioliden mit den Cornuspiren im unteren Lias vertreten, verbreiteter werden sie im Mittel- und Oberlias, auf diese Horizonte scheinen namentlich auch die in der Entwickelung fortschreitenden Ophthalmidien und Spiroloculinen beschränkt zu sein. Die ganze Entwickelungsreihe *Cornuspira-Ophthalmidium-Spiroloculina* ist im schwäbischen Lias nachgewiesen.

Eine Verarmung der Fauna sehen wir im Lias β und ε, ein Anschwellen derselben im Lias α, γ, δ und ζ. Eine überraschende Blütezeit haben wir im Lias δ.

Verbreitung der Foraminiferen im Lias mit Berücksichtigung der Synonyme.

Bemerkung: vor zweifelhafte Arten wurde † gesetzt; u. = unterer, m. = mittlerer, o. = oberer Lias. Vorkommen überhaupt mit * bezeichnet.

	Westliches Frankreich	Östliches Frankreich	England	Schweiz	Norddeutschland	Franken	Schwaben
Ammodiscus gordialis P. u. J.	.	.	.	*	.	.	.
„ *incertus* d'Orb.	.	.	δ	*	.	.	.
„ *infimus* Strickland	.	.	.	.	.	γ	.
„ *pusillus* Geinitz	.	.	.	*	.	.	.
Annulina metensis Terq.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *quinquelobata* Terq.	.	m.	.	.	.	.	.
Bigenerina dentaliniformis Terq.	.	o.	.	.	.	.	.
Biloculina liasica K. u. Zw.	.	.	.	β	.	.	.
„ *liasina* Terq. et Berth.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *sacculus* Terq.	.	m.	.	.	.	.	.
Bulimina sp.	.	.	.	.	.	.	α
„ *antiqua* Terq. et Berth.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *pyrula* d'Orb.	.	.	o.	.	.	.	.
Calcarina sp.	.	.	.	.	.	u. m.	.
Clavulina sp.	.	.	.	.	.	u. m.	.
Cornuspira? involvens Reuss	.	.	.	.	δ	.	.
„ *orbicula* (*Spirill.*) Terq. et Berth.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *pachygyra* Gümbel	.	.	.	.	.	.	u.
„ *polygyra* Reuss	m.	m.	.	.	δ	.	m. o.
„ *trochoides* (*Spirill.*) Berth.	m.	.	.	.	.	.	.
Cristellaria acuminata Terq.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *acuta* Terq.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *acutauricularis* F. u. M.	.	m.	m. o.	ζ	δ	.	γ
† „ *alata* Terq. et Berth.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *angusta* (*Marg.*) Terq.	.	m.	.	.	.	.	.
† „ *aspera* Terq.	.	α	.	.	.	.	.
„ *bicostata* Terq. et Berth.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *bijuga* (*Marg.*) Terq.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *Bronni* (*Planularia*) Römer	.	.	m. o.	.	.	.	.
„ *cancellaroides* (*Marg.*) Terq.	.	α	.	.	.	.	.
„ *cassis* Fichtel u. Moll.	.	.	o.	.	.	.	.
„ *cincta* Terq. et Piette	.	α m.	.	.	.	.	.

	Westliches Frankreich	Östliches Frankreich	England	Schweiz	Norddeutschland	Franken	Schwaben
Cristellaria Collenoti Terq. . .	.	α m.	.	.	.	.	.
„ *constricta* (*Marg.*) Terq. et Berth. .	.	m.	.	.	.	.	.
„ *contracta*(*Marg.*)Terq.	m.	.	.	.	.	.	.
„ *contracta* Terq. et Berth.	.	m.	.	.	.	.	δ ζ
„ *cornucopiae* (*Planularia*) Brady . . .	.	.	m. o.	.	.	.	.
„ *corrugata* (*Marg.*) Terq.	.	α	.	.	.	.	.
„ *costata* F. u. M. . .	.	α m. o.	m. o.	.	.	α	α β δ ζ
„ *costata*(*Marg.*) Batsch	m.	α m.	m. o.	.	m.	α δ	m.
„ *crepidula* F. u. M. .	.	m. o.	m. o.	ζ	δ	.	δ ζ
„ *cultrata* (*Marg.*) Terq.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *cultrata* Montfort .	.	m.	m. o.	ε ζ	δ	α δ	γ δ ε ζ
„ *damaecornis* (*Marg.*) Terq.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *deformis* Born. . . .	.	.	.	.	m.	.	.
„ *deperdita* Terq. . .	.	m.	.	.	.	.	.
„ *dichotoma* (*Marg.*) Terq.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *disparilis* (*Marg.*) Terq.	m.	m.	.	.	.	.	.
„ *dissecta*(*Marg.*) Terq.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *ensis* (*Marg.*) Reuss	.	.	m. o.	.	.	.	.
„ *Eugenii* Terq. . . .	m.	m.	.	.	δ	.	.
„ *excentrica* Corn. . .	.	.	.	.	δ	.	.
„ *fabacea*(*Marg.*) Terq.	m.	u m. o.	.	.	.	β δ	.
„ *gibba* d'Orb.	.	m.	.	β	m.	α	α γ δ ε ζ
„ *glabra* (*Marg.*) d'Orb.	.	α m.	m. o.	.	.	.	.
„ *gladius* Philippi . .	.	m.	.	.	δ	.	δ
„ *harpula* (*Planularia*) d'Orb.	.	.	m. o.	.	.	.	.
„ *inaequistriata* (*Marg.*) Terq.	.	α m.	.	.	.	.	.
„ *lacunata* Terq. . . .	m.	m.	.	.	.	.	.
„ *laevigata* d'Orb. . .	.	.	.	.	α m.	.	δ
„ *lamellosa* (*Marg.*) Terq. et Berth. .	.	m.	.	.	.	.	.
„ *laminata*(*Marg.*) Terq.	.	o.	.	.	.	.	.
„ *lata* Corn.	.	m.	m. o.	.	δ	.	ζ
† „ *Liebenburgensis* Brs.	.	.	.	.	α γ	.	.

	Westliches Frankreich	Östliches Frankreich	England	Schweiz	Nord-deutschland	Franken	Schwaben
Cristellaria lineolata (*Marg.*) TERQ.	.	α	.	.	.	.	.
„ *longa* (*Planularia*) CORN.	.	.	m. o.	.	.	.	.
„ *Longuemari* (*Marg.*) TERQ.	.	o.	m. o.	.	.	.	.
„ *major* BORN.	.	m.	.	.	m.	δ	ζ
„ *matutina* D'ORB. . .	m.	u. m.	.	.	δ	β	.
„ *nexa* TERQ. et BERTH.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *obesa* (*Marg.*) TERQ.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *obtorta* TERQ. et PIETTE	.	α	.	.	.	.	.
„ *obvoluta* TERQ. et PIETTE	.	*	.	.	.	.	.
„ *parallela* REUSS . .	.	α m. o.	.	.	δ	.	α
„ *pedum* TERQ. et PIETTE	.	m.	.	.	.	.	.
„ *pileolus* TERQ. . . .	.	m.	.	.	.	.	.
„ *pistillum* TERQ. et BERTH.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *plana* REUSS	m.	u. m. o.	.	.	m.	β	δ
„ *prima* D'ORB.	m.	m. o.	.	.	δ	β	u. m. o.
„ *prima* (*Marg.*) D'ORB.	.	.	.	βε	.	ζ δ	.
† „ *pupa* (*Marg.*) TERQ.	.	α m.	.	.	.	.	.
„ *quadricosta* TERQ. .	.	α	.	.	.	.	.
„ *recta* D'ORB.	.	.	δ	.	.	.	.
„ *reniformis*	.	m.	.	.	.	.	α δ
„ *rhomboidea* CZJZEK .	.	.	m. o.	.	.	.	.
„ *rotulata* LAMARK . .	.	m.	m. o.	.	δ	α β δ ε	β δ ζ
„ *rugosa* (*Marg.*) TERQ.	.	α	.	.	.	.	.
„ *sacculus* TERQ. . . .	.	m.	.	.	.	.	.
„ *semiincisa* TERQ. et BERTH.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *sinemuriensis* TERQ. .	.	α	.	.	.	.	.
„ *sparsa* TERQ. et BERTH.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *speciosa* TERQ. . . .	.	m.	.	.	.	.	.
„ *striatula* TERQ. . . .	.	α	.	.	.	.	.
„ *tenuis* (*Marg.*) BORN.	.	α	.	.	.	.	.
„ *terebra* (*Marg.*) TERQ.	.	o.	.	.	.	.	.
„ *terebella* (*Marg.*) TERQ.	.	α	.	.	.	.	.
„ *torticostata* (*Marg.*) TERQ.	.	α m.	.	.	.	.	.
„ *triquetra* (*Marg.*) TERQ.	.	o.	.	.	.	.	.
„ *varians* BORN. . . .	.	.	δ	.	m.	.	.
† *Discoidina liasina* TERQ. et BERTH.	.	m.	.	.	.	.	.

	Westliches Frankreich	Östliches Frankreich	England	Schweiz	Norddeutschland	Franken	Schwaben
Flabellina bicostata TERQ. . . .	.	m.	.	.	.	.	.
„ *clathrata* TERQ. . . .	.	m.	.	.	.	.	.
„ *cuneiformis* TERQ. . .	.	o.	.	.	.	.	.
„ *Flouesti* TERQ.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *hortensis* TERQ. . . .	m.	α	.	.	.	.	.
„ *insignis* TERQ. et BERTH.	.	m.	.	.	δ	.	γ
„ *liasica* K. u. ZW. . . .	.	.	.	ζ	.	.	.
„ *metensis* TERQ.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *primaeva* TERQ. et BERTH.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *radiata* TERQ.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *rugosa* D'ORB.	.	m. o.	m. o.	.	.	.	γ ζ
„ *securiformis* (*Crist.*) TERQ.	.	m.	.	.	.	.	ζ
„ *spatulata* TERQ. . . .	.	m.	.	.	.	.	.
Frondicularia acuformis TERQ.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *Baueri* BURBACH . .	.	.	.	.	α δ	δ	α γ δ
„ *bicostata* D'ORB. . .	.	α m.	.	.	δ	.	.
„ *carinata* BURBACH .	.	.	.	.	δ	.	.
† „ *cernua* BERTH. . . .	m.	.	.	.	.	.	.
„ *complanata* DEFR. .	.	α m.	m. o.	.	m.	.	α β γ δ
„ *dubia* TERQ. et BERTH.	.	m.	.	.	.	.	.
† „ *exilis* BRAUNS . . .	.	.	.	.	γ	.	.
„ *Heeri* K. u. ZW. . .	.	.	.	β	δ	.	γ δ
„ *lingula* TERQ. . . .	.	m.	.	.	.	.	.
„ *longiscata* TERQ. . .	.	.	.	ε	.	.	γ
„ *multicostata* TERQ. .	.	m.	.	.	.	.	.
„ *nitida* TERQ.	.	α m.	.	.	δ	β	.
„ *nodosaria* TERQ. . .	.	.	.	β	δ	.	γ
„ *nuda* TERQ. et BERTH.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *obscura* TERQ. et BERTH.	.	m.	.	.	.	.	.
† „ *occidentalis* BERTH. .	m.	.	.	.	.	.	.
† „ *paradoxa* BERTH. .	m.	.	.	.	.	.	.
„ *parallela* TERQ. et BERTH.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *pulchra* TERQ. . . .	m.	α m.o.	.	.	δ	.	β γ δ
† „ *quadricosta* TERQ. .	.	m.	.	.	.	.	.
„ *rhomboidalis* TERQ. .	.	m.	.	.	.	.	.
„ cfr. *spatulata* TERQ.	.	.	.	.	δ	.	.
„ *spatulata* BRADY . .	.	α m.	.	.	.	.	.
„ *striatula* REUSS . .	.	.	m. o.	.	δ	.	.

	Westliches Frankreich	Östliches Frankreich	England	Schweiz	Norddeutschland	Franken	Schwaben
Frondicularia Terquemi d'Orb. .	.	α m.	.	.	δ	β	δ
„ *texta* Terq. et Berth.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *thuringiaca* Burb. .	.	.	.	.	δ	.	.
Globigerina sp.	.	.	.	.	.	.	α
„ *liasina* Terq. et Berth.	.	m	.	.	.	.	.
Globulina liasina Terq. et Berth.	.	m.	.	.	.	.	.
†*Gromia liasina* Terq.	.	m.	.	.	.	.	.
Guttulina communis d'Orb. . . .	.	.	o.	.	.	.	.
„ *liasina* Terq. et Berth.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *obliqua* Terq. et Berth.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *similis* Terq. et Berth.	.	m.	.	.	.	.	.
Haplophragmium agglutinans d'Orb.	.	.	o.	*	.	.	.
„ *canariense* d'Orb. .	.	.	.	*	.	.	.
„ *emaciatum* Brady .	.	.	.	*	.	.	.
„ *fontinense* Terq. .	.	.	.	*	.	.	.
„ *irregulare* (*Spirolina*) Römer . . .	.	.	o.	*	.	.	.
„ *nanum* Brady. . .	.	.	.	*	.	.	.
„ *pictonium* Berth. .	m.	.	.	.	.	.	.
„ *vetustum* Terq. et Berth.	.	m.	.	.	.	.	.
Involutina aspera Terq.	.	α	.	.	.	.	.
„ *Deslongchampsi* Terq.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *Jonesi* Terq. et Piette	.	α	.	.	.	.	.
„ *limitata* Terq.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *nodosa* Terq.	.	o.	.	.	.	.	.
„ *petraea* Terq.	.	α	.	.	.	.	.
„ *polymorpha* Terq. . .	.	u. m.	.	.	.	.	.
„ *silicea* Terq.	m.	m.	.	.	.	.	.
Lagena aspera Reuss	.	m.	.	*	.	.	γ δ
„ *clavata* Reuss	.	m.	.	.	.	.	δ ζ
„ *costata* Williamson . . .	.	.	.	o.	.	.	.
„ *elliptica* Terq.	.	o.	.	.	.	.	.
„ *elongata* Ehrenberg . .	.	m.	.	.	.	.	.
„ *globosa* Montagu	.	.	.	*	.	.	.
„ *laevis* Montagu.	.	m.	.	*	.	.	δ
„ *laticosta* Terq. et Piette	.	α	.	.	.	.	.
„ *marginata* Montagu . .	.	.	.	*	.	.	.
„ *mucronata* Terq. et Berth.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *ovata* Terq.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *pentagona* Terq. et Piette	.	α	.	.	.	.	.

	Westliches Frankreich	Östliches Frankreich	England	Schweiz	Norddeutschland	Franken	Schwaben
Lagena striata d'Orb.	.	.	.	o.	.	.	.
„ *sulcata* W. u. J.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *trigonomarginata* P. u. J.	.	m.	.	.	.	.	.
†*Lenticulites simplex* Brauns . .	.	.	.	.	δ	.	.
Lingulina carinata d'Orb. . . .	m.	α	m. o.	.	.	.	δ
„ *multicostata* (*Frond.*) Terq.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *ovalis* Terq. et Piette	.	m.	.	.	.	.	.
„ *tenera* Born.	.	α m.	m. o.	.	m.	.	α β γ δ
†*Nodosaria acuticosta* (*Dent.*) Brs.	.	.	.	.	α γ δ	.	.
„ *agglutinans* (*Marg.*) Terq.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *agglutinans* (*Dent.*) Terq. et Berth. . .	.	m.	.	.	.	.	.
„ *ambigua* Neugeboren	.	m.	.	.	.	.	δ
„ *calomorpha* Reuss . .	.	.	.	.	.	.	δ
„ *cancellata* (*Dent.*) Terq.	.	o.	.	.	.	.	.
„ *clava* (*Dent.*) Terq. et Berth.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *communis* (*Dent.*) d'Orb.	m.	α m. o.	m. o.	.	δ	ζ	u. m. o.
„ *compressa* (*Dent.*) Terq.	.	α m.	.	.	.	.	.
„ *consobrina* d'Orb. . .	.	α m.	δ	.	.	δ	u. m.
„ *costata* (*Gland.*) Terq.	.	α	.	.	.	.	.
„ *crispata* Terq. . . .	.	m.	.	.	.	.	.
„ *doliolum* (*Dent.*) Terq. et Berth.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *evulsa* (*Dent.*) Terq. .	.	α	.	.	.	.	.
„ *filiformis* (*Dent.*) d'Orb.	.	α m. o.	m. o.	β	.	.	.
„ *glandulosa* (*Dent.*) Terq.	m.	α m. o.	.	.	.	.	.
† „ *grandis* Sellheim . .	.	.	.	.	.	δ	.
„ *gyrosa* (*Dent.*) Terq.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *hispida* d'Orb.	.	α	m. o.	.	.	.	.
„ *humilis* Römer. . . .	.	.	m. o.	.	.	.	.
† „ *incerta* Terq. et Berth.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *inflexa* (*Dent.*) Reuss	.	.	.	β	.	.	α γ δ
† „ *infraliasina* (*Dent.*) Brs.	.	.	.	.	α γ	.	.
„ *irregularis* Terq. . .	.	m.	.	.	.	.	.
„ *laevigata* (*Gland.*) d'Orb.	.	m.	o.	β	.	.	.
„ *laguncula* (*Gland.*) Born.	.	.	.	.	m.	.	.

	Westliches Frankreich	Östliches Frankreich.	England	Schweiz	Nord-deutschland	Franken	Schwaben
Nodosaria longicauda D'ORB. . .	.	.	.	.	.	.	γ
„ *metensis* TERQ. . . .	.	α	.	.	.	.	.
„ *metensis* (*Dent.*) TERQ.	m.	u. m.	.	.	.	.	.
† „ *minor* BRS.	.	.	.	.	γ δ	.	.
„ *mucronata* NEUGEB. .	.	m. ?	δ	β ε	.	.	.
„ *neglecta* (*Vagin.*) TERQ.	.	α	.	.	.	.	.
„ *obliqua* (*Dent.*) LINNÉ	.	α m.	m. o	.	.	.	.
„ *obliquestriata* (*Dent.*) REUSS	.	α m.	.	.	.	β	β
„ *paucicostata* RÖMER .	.	.	m. o.	.	m.	.	.
„ *pauperata* D'ORB. . .	m.	α m.o.	m. o.	.	.	β γ	β δ
„ *plebeia* (*Dent.*) REUSS	.	α m.o.	m. o.	?	α m.	.	β γ δ ζ
„ *pyrula* D'ORB.	.	α m.	.	.	.	.	.
„ *radicula* LINNÉ . . .	m.	α m.o.	m. o.	β ζ	m.	β	u. m. o.
„ *radicula* TERQ. . . .	.	α	.	.	.	.	.
„ *raphanus* LINNÉ . . .	? m.	α m.o.	δ	.	.	.	α β γ δ
† „ *raphanistriformis* BRS.	.	.	.	.	γ δ	.	.
„ *raphanistrum* LINNÉ .	.	α m.	m. o.	.	.	.	α
„ *rotundata* (*Gland.*) REUSS	.	α m.	.	.	m.	.	.
† „ *rugata* BRAUNS . . .	.	.	.	.	α γ	.	.
„ *scalaris* BATSCH . . .	m.	m.	.	ζ	.	β δ ζ	δ
† „ *Schloenbachiana* BRS.	.	.	.	.	δ	.	.
„ *semiornata* (*Dent.*) TERQ.	.	α	.	.	.	.	.
„ *sexcostata* (*Gland.*) BORN.	.	.	.	.	m.	.	.
„ *soluta* (*Dent.*) REUSS .	.	m.	.	.	.	.	β δ
„ *sublongiscata* TERQ. .	.	m.	.	.	.	.	.
„ *tecta* (*Dent.*) TERQ. .	.	m.	.	.	.	.	.
„ *tenuistriata* (*Dent.*) TERQ.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *torticosta* (*Dent.*) TERQ.	.	α m.	.	.	.	.	.
„ *varians* (*Dent.*) TERQ.	m.	α m.	.	.	.	.	β
„ *viciensis* (*Marg.*) TERQ.	.	m.	.	.	.	.	.
Nonionina umbilicata T. et B. .	.	m.	.	.	.	.	.
Nubecularia lucifuga DEFR. . .	.	.	o.	.	.	.	.
„ *tibia* J. a. P. . . .	.	.	o.	.	.	.	.
Operculina liasina BRAUNS . . .	.	.	.	.	γ	.	.
Ophthalmidium carinatum K. u. ZW.	.	.	.	*	.	.	δ
„ *liasinum* K. u. ZW.	.	.	.	ζ	.	.	.

	Westliches Frankreich	Östliches Frankreich	England	Schweiz	Norddeutschland	Franken	Schwaben
Ophthalmidium orbiculare Burbach	.	.	.	.	δ	.	.
„ *ovale* Burbach	.	.	.	.	δ	.	.
Orbitulites circumvalvata } Gümbel, Roveredo, Alpiner Lias, Rotzoschichten.							
„ *praecursor* }							
Orbulina porosa Terq.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *rugosa* Terq.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *universa* Terq.	.	m.	.	.	.	.	.
†*Orthocerina conica* Brauns	.	.	.	.	α	.	.
Placopsilina annulata Terq.	.	α	.	.	.	.	.
„ *anomala* Terq.	.	m. o.	.	.	.	.	.
„ *capillariformis* Terq.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *cenomana* d'Orb.	.	α	.	.	.	.	.
„ *cordiformis* Terq.	.	o.	.	.	.	.	.
„ *concentrica* Terq.	.	α	.	.	.	.	.
„ *contracta* Terq.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *cornuta* Terq.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *falcata* Terq.	.	o.	.	.	.	.	.
„ *filipendula* Terq.	.	o.	.	.	.	.	.
„ *flouesti* Terq.	.	α	.	.	.	.	.
„ *globosa* Terq.	.	o.	.	.	.	.	.
„ *gracilis* Terq.	.	α m. o.	.	.	.	.	.
„ *longirostrata* Terq.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *Mauritii* Terq.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *ovigera* Terq.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *producta* Terq.	.	m. o.	.	.	.	.	.
„ *rhizomorpha* Terq.	.	o.	.	.	.	.	.
„ *scorpionis* d'Orb.	.	o.	.	.	.	.	.
„ *serpentina* Terq.	.	o.	.	.	.	.	.
„ *vermicularis* Terq.	.	m.	.	.	.	.	.
Polymorphina abbreviata Terq.	.	α	.	.	.	.	.
„ *agglutinans* Terq.	.	α	.	.	.	.	.
„ *avena* Terq.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *bilocularis* Terq.	.	α m.	.	.	.	.	.
„ *Breoni* Terq.	.	α	.	.	.	.	.
„ *compressa* d'Orb.	.	α	m. o.	.	.	.	.
„ *cruciata* Terq.	.	α m.	.	.	.	.	.
„ *distincta* Terq.	.	o.	.	.	.	.	.
„ *imbricata* Terq.	.	α	.	.	.	.	.
„ *irregularis* d'Orb.	.	α	.	.	.	.	.
„ *lactea* W. u. J.	.	.	m. o.	.	.	.	.
„ *lagenalis* Terq.	.	α	.	.	.	.	.

	Westliches Frankreich	Östliches Frankreich	England	Schweiz	Norddeutschland	Franken	Schwaben
†*Polymorphina liasina* Brauns .	.	.	.	.	δ	.	.
† „ *liassica* Strickl. .	.	.	o.	.	.	.	.
„ *metensis* Terq. .	m.	m.	.	.	.	.	.
„ *oviformis* Terq. .	.	α	.	.	.	.	.
„ *ovigera* Terq. . .	.	α	.	.	.	.	.
„ *ovula* Terq. . . .	.	α	.	.	.	.	.
„ *polygona* Terq. .	.	α m.	.	.	.	.	.
„ *problema* d'Orb. .	.	.	*	.	.	.	.
„ *sacculus* Terq. .	.	m.	.	.	.	.	.
„ *simplex* Terq. . .	.	α m.	.	.	.	.	.
„ *squamata* Terq. .	.	α	.	.	.	.	.
„ *Thuini* d'Orb. . .	.	α m.	.	.	.	.	.
„ *triloba* Terq. . .	.	α	.	.	.	.	.
„ *vagina* Terq. . .	.	α	.	.	.	.	.
„ *ventricosa* Terq. .	.	m.	.	.	.	.	.
„ *viciensis* Terq. .	.	m.	.	.	.	.	.
Polystomella metensis Terq. . .	.	m.	.	.	.	.	.
Pulvulina Pictonica Berth. . .	m.	.	.	.	.	.	.
Quinqueloculina compressa Terq. et Berth. . .	.	m.	.	.	.	.	.
„ *contraria* Terq. et Berth. . .	.	m.	.	.	.	.	.
„ *lanceolata* Terq. et Berth. . .	.	m.	.	.	.	.	.
„ *ovula* Terq. et Berth.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *rotundata* Terq. et Berth. . .	.	m.	.	.	.	.	.
„ *trapezoides* Terq. et Berth. . .	.	m.	.	.	.	.	.
Rheophax difflugiiformis Br. .	.	.	.	*	.	.	.
„ *fusiformis* Will. . .	.	.	.	*	.	.	.
„ *multilocularis* Häusler	.	.	.	*	.	.	.
„ *pauperata* Häusler .	.	.	.	*	.	.	.
„ *scorpiurus* de Montfort	.	.	.	*	.	.	.
Rhabdogonium liasinum Reuss .	.	m.	.	.	.	.	.
Rotalina conica Terq.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *lenticularis* Terq. . . .	.	m.	.	.	.	.	.
„ *polygona* Terq. . . .	.	m.	.	.	.	.	.
Rotalia ammonoides Gümbel . .	.	.	*	.	.	.	.
„ *elegans* d'Orb.	.	.	o.	.	.	.	.

	Westliches Frankreich	Östliches Frankreich	England	Schweiz	Nord-deutschland	Franken	Schwaben
Rotalia Terquemi d'Orb. . . .	.	δ	.	.	.	.	.
Rotalina liasina Terq. et Berth.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *margarita* Terq. . . .	.	α	.	.	.	.	.
„ *simplex* Terq. et Berth.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *Terquemi* d'Orb. . . .	.	m.	.	.	.	.	.
„ *turbinoidea* Terq. . .	.	m.	.	.	.	.	.
†*Siderolites Schloenbachii* Brs. .	.	.	.	.	δ	.	.
Spiroloculina aspera Terq. et Berth.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *centrata* Terq. et Berth.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *concentrica* Terq. et Berth. . . .	.	m.	.	.	δ	.	ζ
„ *lateseptata* Burb.	.	.	.	.	δ	.	.
„ *longiscata* Terq. et Berth. . . .	.	m.	.	.	.	.	.
„ *simplex* Burb. . .	.	.	.	.	δ	.	.
†*Terebralina regularis* Terq. . .	.	α	.	.	.	.	.
Textularia angusta Terq. . . .	.	α	.	.	.	.	.
„ *concava* Terq. et Berth.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *globigera* Terq. et Berth.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *liasica* Terq.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *limbata* Terq. et Berth.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *metensis* Terq.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *Pikettyi* Terq.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *problematica* Terq. et Berth.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *prodromus* K. u. Zw. .	.	.	.	β	.	.	.
„ *racemata* Terq. et Berth.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *squamosa* Terq. et Berth.	.	m.	.	.	.	.	.
„ aff. *trochus* d'Orb. . .	m.	.	.	.	.	.	.
„ *vicinalis* Terq. et Berth.	.	m.	.	.	.	.	.
? *Thurammina* spec.	.	.	.	*	.	.	.
Triloculina liasina Terq. . . .	.	m.	.	.	.	.	.
Trochammina inflata Montfort	.	.	.	*	.	.	.
„ *proteus* Karrer .	.	.	.	*	.	.	.
„ *squamata* P. u. J.	.	.	.	*	.	.	.
Vaginulina biplicata (*Marg.*) Terq.	.	α m.	.	.	.	.	.
„ *Dunkeri* Koch . . .	.	.	o.	.	.	.	.
„ *harpa* Römer	.	m. o.	.	.	.	.	.
„ *jurensis* Gümbel . .	.	.	.	.	.	δ	.

	Westliches Frankreich	Östliches Frankreich	England	Schweiz	Norddeutschland	Franken	Schwaben
Vaginulina laevigata Römer . .	.	.	m. o.	.	.	.	.
„ *legumen* Linné . . .	.	.	m. o.	.	.	.	.
„ *reticulata* (*Planularia*) Cornuel . . .	.	.	m. o.	.	.	.	.
„ *rugosa* Terq. . . .	.	o.	.	.	.	.	.
„ *striata* d'Orb. . . .	.	.	m. o.	.	.	.	.
„ *strigillata* Reuss . .	.	α m.	o.	.	.	.	.
Verneuilina Georgiae Terq. . .	.	m.	.	.	.	.	.
„ *liasina* Terq. et Berth.	.	m.	.	.	.	.	.
„ *Mauritii* Terq. . . .	.	m.	.	.	.	.	.
Webbina acuminata Terq. et Piette	.	α	.	.	.	.	.
„ *Breoni* Terq. et Piette	.	α	.	.	.	.	.
„ *crassa* Terq. et Piette	.	α	.	.	.	.	.
„ *irregularis* d'Orb. . . .	.	.	m. o.	*	.	.	.
„ *Orbignyi* Terq et Piette	.	α	.	.	.	.	.
„ *scorpionis* d'Orb. . . .	.	α	.	.	.	.	.

Benützte Litteratur.

(Es wurden nicht allen unter B stehenden Abhandlungen Citate entnommen.)

A. Allgemeinere Litteratur.

1. 1868. Neumayr, Petrogr. Studien im mittl. u. ob. Lias. Diese Jahresh. 24. Bd.
2. 1874. Zoologische Ergebnisse der Nordseefahrt. II. Jahresb. d. Kommission z. Untersuchung d. deutschen Meere in Kiel: Fr. E. Schulze, Rhizopoden.
3. 1880—82. Bronn-Bütschli, Tierreich. I, 1. Protozoen.
4. 1884. Challenger, Report IX. Brady, Foraminiferen, Text a. Plates.
5. 1889. Neumayr, Stämme des Tierreichs. I.
6. 1893. Sherborn, An Index to the genera a. species of the Foraminifera. 2 parts.
7. 1893. Walther, Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft.
8. 1895. Rhumbler, Entwurf eines natürlichen Systems der Thalamophoren (aus den Nachrichten d. Kgl. Gesellsch. d. Wissenschaften zu Göttingen, Math.-phys. Klasse. 1895. Heft 1).
9. 1896. Koken, Leitfossilien.
10. 1897. Rhumbler, Über die phylogenetisch abfallende Schalenontogenie der Foraminiferen und deren Erklärung (Verhdl. d. Deutsch. zool. Ges. 1897. S. 162—192).
11. 1898. Wolterreck, Zur Bildung und Entwickelung des Ostracodeneies. Zeitschr. f. wissensch. Zool. 1898. 64. Bd. S. 596 ff.

12. 1899. Eimer u. Fickert, Die Artbildung und Verwandtschaft bei den Foraminiferen. Entwurf einer natürlichen Einteilung ders. Tüb. zool. Arb. Bd. III No. 6.
13. 1901. Lang, Lehrbuch der vergl. Anatomie der wirbellosen Tiere. 2. Lieferung: Protozoa.

B. Specielle Litteratur über triassische, mittel- und oberjurassische, cretaceische und tertiäre Foraminiferen.

1. 1841. Römer, Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges.
2. 1846. d'Orbigny-Hauer, Die fossilen Foraminiferen des tertiären Beckens von Wien.
3. 1855. Bornemann, Die mikroskopische Fauna des Septarienthons von Hermsdorf bei Berlin. Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1855.
4. 1860. Reuss, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation. Sitz. d. Ak. d. Wiss. 40. Bd. 1860.
5. 1861—1862. Reuss, Paläontologische Beiträge. Sitz. d. Ak. d. Wiss. 44. Bd. 1861—1862.
6. Karrer, Foraminiferen des Wiener Beckens. l. c.
7. 1862. Reuss, Monographie der Lagenideen. Sitz. d. Ak. d. Wiss. 46. Bd. 1862.
8. Reuss, Die Foraminiferen des norddeutschen Hils und Gault. l. c.
9. Gümbel, Die Streitberger Schwammlager und ihre Foraminifereneinschl. Diese Jahresh. 18. Jahrg. 1862.
10. 1865. Schwager, Beitrag z. Kenntn. d. mikrosk. Fauna jur. Schichten. Diese Jahresh. 21. Jahrg. 1865.
11. Jones, Crag Foraminifera (Palaeontographical Society vol. XIX, 1865. vol. XLIX, 1895. vol. L, 1896. vol. LI, 1897).
12. 1866. Reuss, Die Foraminiferen u. s. w. des deutschen Septarienthons. Denkschr. d. Ak. d. Wiss. 1866.
13. 1866. Oppel, Über die Zone des *Amm. transversarius*. Benecke's Geogn.-pal. Beitr. I, 2. 1866.
14. 1867. Waagen, Über die Zone des *Amm. Sowerbyi*. Benecke's Geogn.-pal. Beitr. I, 3. 1867.
15. 1867. Terquem, 1.—3. Mém. sur les For. du syst. oolithique. 1867. 1869. 1870.
16. 1869. Gümbel, Über Foraminiferen, Ostracoden und mikrosk. Tierüberreste in den St. Cassianer und Raibler Schichten. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 19. Bd. 1869.
17. 1871. Gümbel, Die geognostischen Verhältn. des Ulmer Cementmergels, seine Beziehungen z. d. lithogr. Schiefer und seine Foraminiferenfauna. Sitz. d. math.-phys. Kl. d. bayr. Ak. d. Wiss. 1871.
18. 1872. Silvestri, Saggio di studi sulla Fauna microscopica fossile appartenente al Terreno subapennino italiano. Memoria prima: Monografia delle Nodosarie. (Atti dell' Accademia Gioenia di Scienze naturali di Catania, Serie terza, tomo VII.)
19. 1884. Deecke, Die Foraminiferenfauna der Zone des *Stephanoceras Humphriesianum* im Unterelsass. Abhdl. z. geol. Specialk. v. Els.-Lothr. IV, 1.
20. 1886. Deecke, Les foraminifères de l'oxfordien des environs de Montbéliard. Notes géol. sur le Jura du Doubs par W. Kilian. 4. partie. Extr. des Mém. de la Société d'Émulation de Montbéliard 16. vol. 1886.

21. 1886. Terquem, Les foraminifères et les ostracodes du Fuller's earth des environs de Varsovie. Mém. de la Soc. géol. Fr. 3. sér. t. IV.
22. 1890. Häusler, Monographie der Foraminiferenfauna der *Transversarius*-Zone. Abhdl. d. schweiz. pal. Gesellsch. Bd. XVII. 1890.
23. 1892. Häusler, Notes sur la distribution des Lituolides dans les terrains jurassiques de la Suisse. Mém. de la Soc. pal. Suisse vol. XIX. 1892.
24. 1893. Häusler, Die Lagenidenfauna der Pholadomyenmergel von St. Sulpice. Abhdl. d. schweiz. pal. Ges. vol. XX. 1893.

C. Specielle Litteratur über Liasforaminiferen.

(Die mit * versehenen Werke sind mir nicht zugänglich gewesen.)

1. 1849—1850. d'Orbigny, Prodr. paléont. I.
*2. 1853. Jones in the Rev. P. B. Brodie's Remarks on the Lias at Fretherne near Newnham and Purton near Sharpness with an account of some new foraminifera discovered there. Ann. and Mag. Nat. Hist. ser. 2. vol. XII p. 272.
*3. 1853. Jones, Proceedings of the Cotteswod naturalist club. I. p. 243.
4. 1854. Bornemann, Über die Liasformation in der Umgegend von Göttingen.
5. 1855. Terquem, Paléontologie du département de Moselle.
*6. 1857. Pictet, Traité de Paléontologie. 2e édition. Paris. t. 3.
7. 1858. Terquem, Mém. sur les For. du Lias.

I. Mém. de l'Acad. Impér. de Metz. 1857—1858[1].
II. „ „ „ „ „ „ 1860—1861.
III. „ „ „ „ „ „ 1862—1863.
IV. „ „ „ „ „ „ 1864.
V. „ „ „ „ „ „ 1866.
VI. „ „ „ „ „ „ 1866.

8. 1860. Jones a. Parker, On some fossil Foraminifera from Chellaston near Derby. Quart. Journ. geol. Soc. 16. Bd.
*9. 1863. Brady, On the Foraminifera of the Upper a. Middle Lias. Rep. Brit. Assoc. Trans. p. 50.
10. 1863. Schrüfer, Die *Lacunosa*-Schichten von Würgau (6. Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft in Bamberg).
11. 1864. Gümbel, Die geognost. Verhältn. d. fränk. Alb (aus Bavaria III. Bd. IX. Buch).
*12. 1866. Kübler u. Zwingli, Mikroskopische Bilder aus der Urwelt d. Schweiz. Neujahrsblatt der Bürgerbibliothek in Winterthur.
13. 1867. Moore, On the Middle a. Upper Lias of South West of England. Brady, Foraminifera. Proceed. of the Somerset. Arch. a. Nat. Hist. Soc. vol. XIII. 1865—1866.
*14. 1868. Zeitschr. für die ges. Naturwissenschaften. Bd. XXXII S. 116.
15. 1870. Kübler u. Zwingli, Die Foraminiferen des schweiz. Jura.
*16. 1871. Wright, Lists of Some Irish Liasic Foraminifera. Proceed. Belfast Nat. Field-Club. App. II. 1871.
17. 1871. Brauns, Der untere Jura.

[1] NB. Citiert wurde nach einem Separatabdruck mit besonderer Paginierung.

18. 1872. Gümbel, Über zwei jurassische Vorläufer des Foraminiferengeschlechts *Nummulina* und *Orbitulites*. N. Jahrb. f. Min. etc. 1872.
19. 1872. Blake a. Jones, On the Infralias in Yorkshire. Quart. Journ. Geol. Soc. vol. XXVIII. 1872.
*20. 1872. Brady, On *Involutina liasica* Terq. Geolog. Mag. vol. I p. 193.
21. 1875. Terquem et Berthelin, Étude microscopique des marnes du Lias moyen d'Essey-Lès-Nancy. Mém. Soc. géol. Fr. 2. sér. t. X.
*22. 1876. Tate a. Blake, The Yorkshire Lias. p. 449—472. pl. XVII—XIX.
23. 1877. Reinisch, Notiz über die Fauna d. mittl. und unteren fränk. Liasschichten. N. Jahrb. f. Min. etc. 1877.
*24. 1878. Walford, On some Upper a. Middle Lias Beds in the Neighborough of Banburg. Proc. Warwicksh. Field-Club. Suppl. 1878.
25. 1879. Berthelin, Foraminifères du Lias moyen de la Vendée. Rev. et Mag. de Zool. 3. sér. t. X. Paris 1879.
*26. 1881. Dunikowski, Spongien, Radiolarien und Foraminiferen aus den unterliassischen Schichten des Schafbergs bei Salzburg. Denkschr. d. Ak. Wiss. Wien Bd. XLV. 1881.
*27. 1884. Langenhan, Foraminiferen, Radiolarien u. s. w. aus d. Liasmergel d. gr. Seebergs bei Gotha. Breslau 1884.
28. 1885. Quenstedt, Handbuch der Petrefaktenkunde. 3. Aufl.
29. 1886. Burbach, Beiträge z. Kenntnis d. Foraminiferen d. mittl. Lias v. gr. Seeberg bei Gotha. I. *Frondicularia*. II. Die Milioliden. Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss. 59. Bd. 1886.
30. 1887. Häusler, Die Lageninen der schweiz. Jura- und Kreideformation. N. Jahrb. f. Min. etc. 1887. 1. Bd.
Ders., Bemerkungen über einige liassische Milioliden. (l. c.)
31. 1888. Dreyer, Beiträge zur Kenntnis der Foraminiferen d. mittl. Lias vom grossen Seeberg bei Gotha. III. *Cristellaria*. Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss. 61. Bd. 1888.
32. 1891. Gümbel, Geognostische Beschreibung von Bayern. IV. Fränk. Alb.
33. 1893. Sellheim, Beitrag zur Foraminiferenkenntn. d. fränk. Juraformation.
34. 1897. Cooke, On a new Section in the Middle Lias of Lincoln. Geol. Mag. 1897.
35. 1898. Zwiesele, Der Amaltheenthon bei Reutlingen.
36. 1900. Schalch, Über einen neuen Aufschluss an der Keuper-Liasgrenze bei Ewattingen a. d. Wutach. Mitt. d. Grossh. bad. geol. Landesanstalt IV. Bd. 1. Heft. 1900.

Bemerkung: Die unter B, 9 und 23 aufgeführten Abhandlungen enthalten ebenfalls Angaben über Vorkommen von Liasforaminiferen.

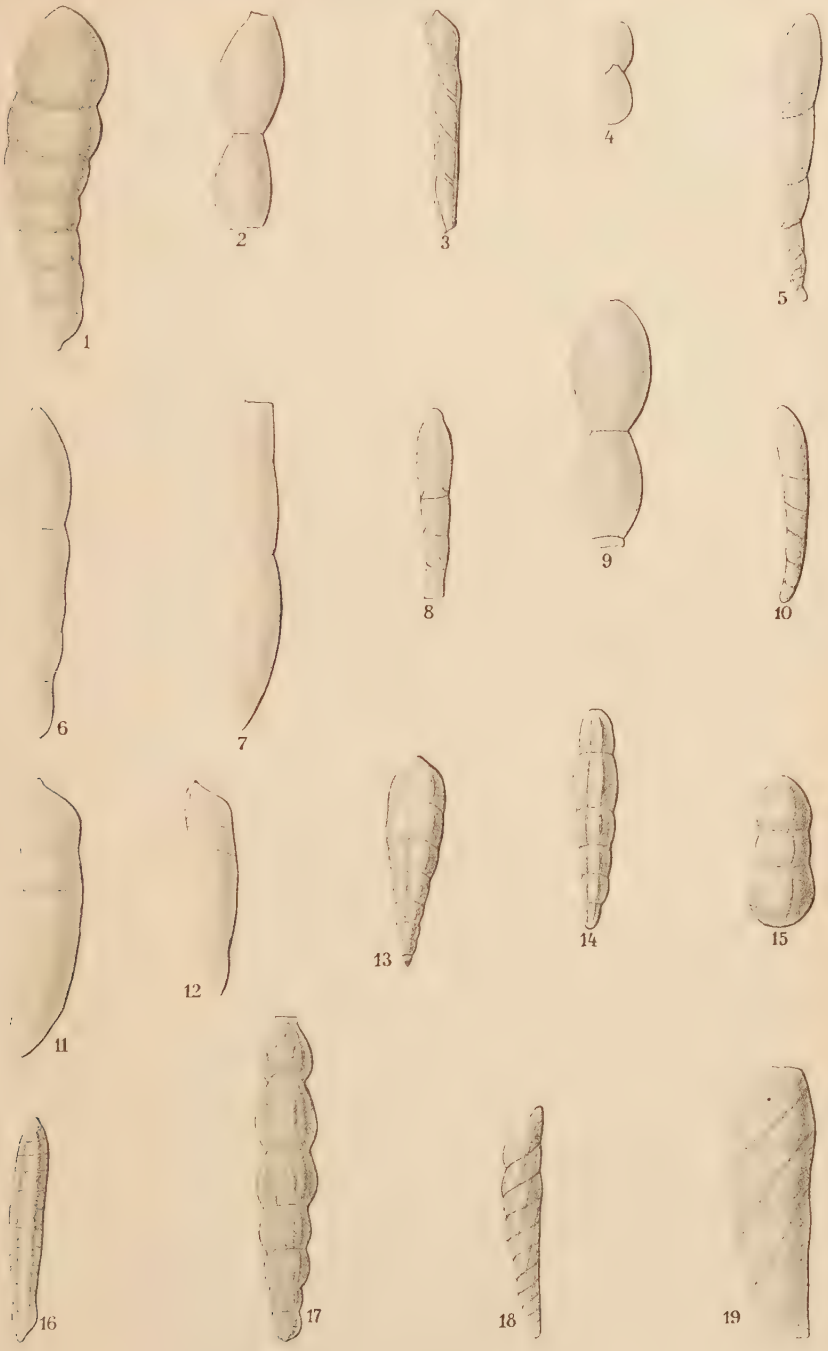
Tafel IV.

1. *Cristellaria rotulata* Lam. β Oxynotensch. Ofterdingen. Vergr. 22.
2. *Cristellaria cultrata* Montf. ζ Reutlingen. Vergr. 22.
3. *Cristellaria gibba* d'Orb. α Ang.-Arieten Trossingen. Vergr. 35.
4. „ „ „ δ Leptänensch. Wilflingen. Vergr. 35.
5. *Cristellaria laevigata* d'Orb. δ Leptänensch. Wilflingen. Vergr. 54.
6. *Cristellaria acutauricularis* F. u. M. γ Reutlingen. Vergr. 22.
7. *Cristellaria reniformis* d'Orb. δ Amaltheensch. Reutlingen. Vergr. 22.
8. *Cristellaria crepidula* F. u. M. δ Leptänenschichten Wilflingen. Vergr. 120.
9. *Cristellaria securiformis* Terq. ζ Reutlingen. Vergr. 70.
10. *Cristellaria contracta* Terq. et Berth. ζ Reutlingen. Vergr. 35.
11. *Cristellaria major* Born. ζ Reutlingen. Vergr. 35.
12. *Cristellaria parallela* Reuss. α Angulaten-Arieten Trossingen. Vergr. 22.
13. *Cristellaria plana* Reuss. α Angulaten-Arieten Trossingen. Vergr. 8.
14. *Cristellaria lata* Corn. ζ Reutlingen. Vergr. 22.
15. *Cristellaria gladius* Phil. δ Leptänensch. Wilflingen. Vergr. 8.
16. *Cristellaria prima* d'Orb. δ Leptänensch. Wilflingen. Vergr. 8.
17. *Cristellaria costata* F. u. M. ζ Reutlingen. Vergr. 22.
18. Übergang von *Cristellaria costata* F. u. M. zu *Marginulina costata* Batsch. β *Turneri*-Thon Ofterdingen. Vergr. 22.
19. *Marginulina costata* Batsch. δ Leptänensch. Wilflingen. Vergr. 50.
20. „ „ „ δ Leptänensch. Wilflingen. Vergr. 35.
21. „ „ „ γ Reutlingen. Vergr. 35.
22. Übergang von *Cristellaria plana* Reuss zu *Marginulina ensis* Reuss. β *Turneri*-Thon Ofterdingen. Vergr. 22.
23. *Nodosaria radicula* Linné. δ Leptänensch. Wilflingen. Vergr. 50.

Gez. von W. Lang und W. Schick.

Tafel V.

1. *Nodosaria ambigua* Neug. δ Leptänensch. Wilflingen. Vergr. 75.
2. *Nodosaria soluta* Reuss. β *Turneri*-Schichten Ofterdingen. Vergr. 22.
3. „ „ „ δ Amaltheensch. Reutlingen. Vergr. 54.
4. *Nodosaria calomorpha* Reuss. δ Amaltheensch. Reutlingen. Vergr. 22.
5. *Nodosaria communis* d'Orb. γ Reutlingen. Vergr. 35.
6. „ „ „ γ Reutlingen. Vergr. 35 (Übergang zu *Nod. farcimen* Soldani).
7. *Nodosaria inflexa* Reuss. γ Reutlingen. Vergr. 22.
8. *Nodosaria consobrina* d'Orb. δ Amaltheensch. Reutlingen. Vergr. 22.
9. „ „ „ δ Leptänensch. Wilflingen. Vergr. 22.
10. *Nodosaria plebeia* Reuss. δ Amaltheensch. Reutlingen. Vergr. 22.
11. *Nodosaria pauperata* d'Orb. δ Amaltheensch. Reutlingen. Vergr. 35.
12. „ „ „ β *Turneri*-Schichten Ofterdingen. Vergr. 22.
13. *Nodosaria raphanus* Linné. δ Leptänenschichten Wilflingen. Vergr. 35.
14. „ „ „ γ Reutlingen. Vergr. 35.
15. *Nodosaria scalaris* Batsch. δ Leptänensch. Wilflingen. Vergr. 70.
16. *Nodosaria raphanistrum* Linné. β *Turneri*-Schichten Ofterdingen. Vergr. 35.
17. *Nodosaria longicauda* d'Orb. γ Reutlingen. Vergr. 35.
18. *Nodosaria obliquestriata* Reuss. β Oxynotensch. Ofterdingen. Vergr. 22.
19. „ „ „ β *Turneri*-Schichten Ofterdingen. Vergr. 35.



Gez. von W. Lang und W. Schick.

Tafel VI.

1. *Nodosaria varians* Terq. β *Turneri*-Schichten Ofterdingen. Vergr. 50.
2. Zu *Nodosaria raphanus*. Übergang zum alten Genus *Orthocerina*. β *Turneri*-Schichten Ofterdingen. Vergr. 8.
3. Querschnitt von vorstehender Form.
4. *Nodosaria radicula* Linné (*Lagena*?). γ Reutlingen. Vergr. 35.
5. *Lagena laevis* Montagu. δ Leptänensch. Wilflingen. Vergr. 35.
6. „ „ „ von ebendort. Vergr. 54.
7. *Lagena clavata* Reuss. δ Leptänensch. Wilflingen. Vergr. 54.
8. *Lagena aspera* Reuss. γ Reutlingen. Vergr. 35.
9. *Lingulina carinata* d'Orb. δ Leptänensch. Wilflingen. Vergr. 54.
10. *Lingulina tenera* Born. β *Turneri*-Thon Ofterdingen. Vergr. 22.
11. *Frondicularia complanata* Defr. α Angulaten-Arietensch. Trossingen. Vergr. 35.
12. *Frondicularia Terquemi* d'Orb. δ Leptänensch. Wilflingen. Vergr. 35.
13. *Frondicularia longiscata* Terq. γ Reutlingen. Vergr. 22.
14. *Frondicularia nodosaria* Terq. γ Reutlingen. Vergr. 35.
15. *Frondicularia pulchra* Terq. β *Turneri*-Schichten Ofterdingen. Vergr. 35.
16. *Frondicularia Baueri* Burbach. δ Leptänensch. Wilflingen. Vergr. 35.
17. „ „ „ von ebendort. Vergr. 22.
18. *Frondicularia Heeri* Kübler u. Zwingli. γ Reutlingen. Vergr. 22.
19. *Flabellina rugosa* d'Orb. ζ Reutlingen. Vergr. 50.
20. *Flabellina insignis* Terq. et Berth. γ Reutlingen. Vergr. 35. Die im Original vorhandenen Rippen fehlen in der Abbildung.
21. *Cornuspira polygyra* Reuss. Mittlerer Lias. Vergr. 44.
22. *Cornuspira pachygyra* Gümbel. β *Turneri*-Schichten Ofterdingen. Vergr. 54.
23. *Ophthalmidium carinatum* Kübler u. Zwingli. δ Leptänensch. Wilflingen. Vergr. 150.
24. *Spiroloculina concentrica* Terq. et Berth. ζ Reutlingen. Vergr. 85.
25. Schalenumriss aus einem Schliff von Lias α-Kalk, Ohmenhausen. Nach Dr. Schubert *Bulimina* sp., zeigt im Original Poren. Vergr. 25.
26. Schalenumriss aus einem Schliff von Psilonotenkalk, Bebenhausen. *Globigerina* sp. Vergr. 25.

Gez. von W. Lang und W. Schick.